

REVUE DU VER A SOIE

JOURNAL OF SILKWORM

*Toutes les demandes  
de renseignements doivent  
être adressées à :*

*For all information  
please apply to :*

M. SCHENK ANDRE

SECRETAIRE GENERAL DE LA  
COMMISSION SERICICOLE  
INTERNATIONALE

SECRETARY GENERAL OF  
THE INTERNATIONAL SERICULTURAL  
COMMISSION

30, quai Boissier de Sauvages  
30101 - ALES - France.  
Téléphone : (66) 86-21-94.

---

Troisième Série, Vol.27, n°1-2 - Août 1976.

---

## NEW EDITORIAL

The first volume of the "Revue du Ver à Soie- Journal of Silkworm" has been issued in 1949, with an editorial specifying the structure and the forthcoming activities of the International Sericultural Commission, this publication making up its organ of diffusion on the international level.

The Journal has been issued and spread from 1949 to 1965, to say sixteen years. By lack of financial means, the Commission has been obliged to leave off the publication.

To day, after the Congress of Tlemcen and the new structure of the Secretariate General of the Commission, hopes are reviving and most favorable prospects are foreseen, which allows us to issue again the Journal.

We call in all sericultural specialists, begging them to send us notes, studies and documents so as our publication might interest the world of Silk Production.

We also hope to issue again the "Newsletter " and the "Documentation Letter" to keep in permanent touch with our correspondings and subscribers.

The present number contains the Papers of the XIIIth International Sericultural Congress of Tlemcen, to renew with the tradition.

The Secretariate General of the Commission specifies that the next Conference of the Commission will confirm the regulation regarding the Journal, both on the general and the special level.

We wish that the "Revue du Ver à Soie- Journal of Silkworm" makes up the symbol of a sericultural renewal based upon an efficient organizing of sericulture so as Silk Producers feel their bodily needs assured.

Alès, August 1976.

The Secretary General Founder

A. SCHENK.

## NOUVEL EDITORIAL

---

Le premier tome de la Revue du Ver à Soie - Journal of Silkworm est paru en 1949 avec un éditorial précisant la constitution et les activités à venir de la Commission Séricicole Internationale qui lançait cette publication constituant son organe de diffusion sur le plan international.

La Revue a été imprimée et diffusée de 1949 à 1965, soit seize années. Faute de moyens financiers, la Commission a été contrainte de cesser sa parution.

Aujourd'hui, après le Congrès de Tlemcen et la nouvelle structuration du Secrétariat Général de la Commission, l'espoir renaît et une perspective plus favorable est entrevue, ce qui nous permet de faire renaître la Revue.

Nous faisons appel à tous les spécialistes séricicoles en leur demandant de nous adresser des notes, études et documents afin que notre publication intéresse le monde de la production de la Soie.

Nous pensons également assurer à nouveau la diffusion des Courriers "Nouvelles" et "Documentation" pour maintenir un contact permanent avec nos correspondants et abonnés.

Le présent numéro contient les Communications du XIIIème Congrès Séricicole International de Tlemcen, ce qui renoue avec notre tradition.

Le Secrétariat Général de la Commission précise que la prochaine Conférence de la Commission confirmera la réglementation concernant la Revue aussi bien sur le plan général que particulier.

Nous souhaitons que la Revue du Ver à Soie - Journal of Silkworm constitue le symbole d'un renouveau séricicole basé sur une organisation efficace de la Sériciculture assurant la sécurité matérielle des producteurs de Soie.

Alès, Août 1976

Le Secrétaire Général-Fondateur,

A. SCHENK.

## LA MORICULTURE A TLEMCEM

C.E.E.T.S.

CENTRE D'EXPERIMENTATION ECONOMIQUE ET TECHNIQUE SERICOLE  
TLEMCEM - Algérie -

### I - Les fondements de la moriculture.

La moriculture doit se concevoir comme partie intégrante et inséparable d'un tout qui est la sériciculture : de la production du plant jusqu'à celle du cocon.

Les liens entre la moriculture et l'élevage du ver à soie sont nombreux, et la logique veut qu'avant l'installation d'une plantation et indépendamment des problèmes ayant trait purement à l'arbre, on doit se soucier de problèmes concernant le ver lui-même (volume des élevages envisagés, surface à construire, voies d'accès, eau, électricité, main d'oeuvre...).

D'un autre côté, il faut accepter une fois pour toutes que le mûrier est un équipement vivant et par là même doit faire l'objet d'une surveillance constante et de soins continus sans quoi l'on s'expose à l'échec. Nous pouvons donc dire qu'une moriculture réussie est le fondement, la condition essentielle de la sériciculture.

#### 1) Création et développement d'une moriculture rentable.

L'obtention d'une production satisfaisante, avec un minimum d'efforts et d'investissements est un problème qui se pose à chaque sériciculteur. L'accroissement de la production en quantité et en qualité est conditionné par beaucoup de facteurs dont les principaux sont :

- préparation physique du sol,
- fumure adéquate,
- façons culturales,
- conditions sanitaires.

#### 2) Amélioration de la production et de la productivité.

La production dépend du choix du terrain, de l'adoption d'une variété dont les exigences sont compatibles avec les conditions de sol et de climat, du mode de culture, d'une méthode d'exploitation fixée d'après des critères précis et non pas décidée arbitrairement ou calquée sur des schémas.

Sur un autre plan, on peut agir sur la productivité et améliorer les rendements des hommes et des machines.

Nous avons remarqué que durant les fortes chaleurs de juillet-août, le rendement des ouvriers diminue fortement à mesure qu'il fait chaud. L'adoption d'horaires correspondant aux heures fraîches diminuerait la fatigue tout en augmentant le rendement.

La forme donnée au plant, influe aussi grandement sur le rendement de l'ouvrier lors de la cueillette des feuilles.

### 3) Culture du mûrier.

La culture du mûrier doit être intensive. En Algérie, les grandes plantations répondent à ce souci, mais la nature et la topographie des terres qui lui sont affectées ne se prêtent pas à une rentabilisation optimum de la moriculture.

Nous avons acquis une expérience suffisante pour affirmer cela et imposer notre choix du terrain. Dans le cas de terrains accidentés, on pourrait planter en mûrier les régions accessibles aux machines agricoles, à la récolte... et les autres régions, les consacrer à la rigueur en plantes fourragères dont on affecterait une partie à la fertilisation des plantations.

## II - Création d'une mûraie.

La création d'une mûraie doit être pensée en fonction des stades de la vie du ver à soie, de l'échelonnement des élevages au cours de la campagne, du volume de ces élevages, de la méthode de récolte envisagée et de l'influence que cette méthode aura sur la récolte elle-même.

Le planning sera établi à partir de ces considérations :

- nombre d'élevages par saison et leur volume qui dépendra de la méthode de récolte,
- âge des plants,
- densité de la plantation,
- production par saison (pourcentage représenté par cette production par rapport à l'ensemble de la production annuelle).

- Taille d'hiver : elle permettra d'exploiter les plants de fin juillet/automne.

- Taille de printemps : exploitation des plants pour les premiers élevages et dans de bonnes conditions, les exploiter une deuxième fois à partir de septembre. La meilleure démarche nous semble être de scinder la plantation en deux parties et d'y pratiquer sur chacune d'elles l'une des deux méthodes ci-dessus. Le plan de travail sera établi sur la moyenne établie à partir des deux méthodes.

Il est important de déterminer la quantité (en proportion) de feuilles disponibles par saison qui permettra de déterminer le volume des élevages selon la saison.

Pour ce faire, il faut tenir compte des conditions de milieu en ce qui concerne le mûrier. Ces conditions climatiques doivent nous dicter la méthode de taille à adopter ; ainsi nous avons remarqué que durant les mois de juillet et août (pour les parcelles non irriguées) les fortes chaleurs provoquent un très fort ralentissement de la végétation et entraînent un risque de diminution très sensible de la quantité de feuilles escomptée pour les élevages d'automne.

Il serait de bon aloi de réaliser le plus possible d'élevages durant le printemps et le début de l'été (Mai/15 Juillet).

Néanmoins, dans le cas où une taille systématique d'hiver est appliquée, on court le risque d'avoir insuffisamment de feuilles (parce que plants non encore développés) pour les élevages de printemps, il faut signaler que l'activité la plus intense du mûrier se manifeste fin mai-début juin.

Le choix du terrain non plus n'est pas à négliger, ni les équipements nécessités par la moriculture.

L'une des premières considérations est de définir pour chaque plantation la superficie réservée aux vers adultes.

Le tableau ci-après nous donne quelques suggestions quant au choix des méthodes :

En Algérie, le cycle végétatif (ou plus exactement la période d'activité effective du mûrier est restreinte). Ceci nous incite à donner au plant une forme moyenne (70 cm) de telle sorte à obtenir une frondaison conséquente ; cependant cette méthode demande beaucoup de temps (4 à 5 ans).

Au Japon, cette forme-là présente l'inconvénient de multiplier les risques de maladies (tronc à grande surface à la disposition d'éventuels parasites).

La récolte de feuilles absorbe beaucoup de main d'oeuvre. Il est plus simple et pratique de récolter aux rameaux, ce qui diminue la main d'oeuvre.

La mécanisation de la récolte n'est pas à négliger non plus, chaque fois que cela est possible. Généralement, pour les élevages de printemps, les branches sont coupées à la base afin d'amorcer la forme pugilistique.

En Algérie, nous recommandons de laisser quelques yeux afin de favoriser les repousses que le climat rendrait difficile dans la forme pugilistique (pluviométrie insuffisante). Il est bien entendu que cette coupe se pratique sur une moitié des branches seulement.

| METHODES DE RECOLTE                          | E L E V A G E S |            |            |            | OBSERVATIONS                                         |
|----------------------------------------------|-----------------|------------|------------|------------|------------------------------------------------------|
|                                              | MAI/JUIN        | JUIL./AOÛT | AOÛT/SEPT. | SEPT./OCT. |                                                      |
| Taille de printemps<br>(2 méthodes au choix) | 50%<br>60%      | -          | 20%        | 30%        | Fas de coupe en<br>juillet-août.                     |
| Taille d'hiver (fév.mars)                    | -               | -          | 80%<br>45% | 20%<br>55% | Rameaux coupés<br>à mi-hauteur en<br>août.           |
| Récolte alternée                             |                 |            |            |            |                                                      |
| coupe Mai                                    | 55%             | -          | 20%        | 25%        | prochaine coupe<br>en mars de l'an-<br>née suivante. |
| coupe Mars                                   | -<br>30%        | -          | 40%<br>30% | 60%<br>40% | prochaine coupe<br>en mai de l'an-<br>née suivante.  |
| Coupe à mi-hauteur en<br>juillet-août        | 55%             | -          | 45%        | -          | coupe totale en<br>septembre sur les<br>45%          |
| Coupe totale en sept.<br>(année d'avant)     | 55%             | -          | -          | 45%        |                                                      |
| Coupe sur la moitié<br>des rameaux           | 45%             | -          | 25%        | 30%        | couper à 50/60%<br>en Mars de l'an-<br>née suivante. |

Spécialement pour les élevages de juillet-août coïncidant avec une période de croissance zéro des plants, il faut, lors de la taille d'hiver (février), réserver une surface importante. Cette surface évidemment sera déterminée par l'importance des élevages que l'on se propose de réaliser durant cette période (juillet-août).

- Pour obtenir des cocons de bonne qualité, le nourrissage des jeunes vers devra consister en feuilles tendres et riches en éléments nutritifs,

- Pour les élevages de printemps, cela n'est pas d'une grande importance, la feuille étant en général assez tendre,

- Dans la région de Tlemcen, le printemps est tardif, il est donc conseillé d'y planter un mûrier précoce,

- Afin d'assurer aux jeunes vers des élevages de juillet-août et septembre-octobre, une alimentation convenable en feuille tendre, il est préconisé d'utiliser les jeunes pousses d'une partie réservée à cet effet, soit 10% de la plantation.

## 2) Variétés.

Les variétés de mûrier sont nombreuses et sont plus ou moins adaptées aux différentes conditions de sol et de climat. A sol et climat donné, il faut choisir la variété la plus adaptée.

Les observations nous ont permis de distinguer plusieurs sous-variétés locales.

Il serait intéressant d'en dresser le recensement, de mesurer le rendement agricole de ces plants, de tester l'appétit qu'ils suscitent chez le ver et même de réaliser quelques petits élevages uniquement à la feuille locale et de comparer la qualité du cocon obtenu avec celui des autres variétés telles que le Kokuso 21. Il n'est pas interdit de penser que ces variétés adaptées à nos conditions puissent jouer un rôle à l'avenir.

Nous avons constaté aussi que le Kokuso 21 s'est facilement adapté et donne des rendements satisfaisants en culture en sec et assez apprécié par le ver adulte.

Il y a donc lieu de continuer les tests de différentes variétés, d'observer le comportement des vers et de comparer les rendements.

## 3) Densité de plantation.

Elle dépend de plusieurs facteurs :

- le milieu,
- la forme désirée,
- le mode d'exploitation,
- l'écartement entre les lignes (qui devra évidemment tenir compte du mode d'exploitation, du passage d'engins tracteurs ou tractés),
- l'écartement sur la ligne (qui dépendra de la forme).

TABLEAU DES ELEVAGES SELON LES METHODES DE RECOLTE

| Proportion des élevages par rapport au total annuel. |            |            | Pourcentage de la superficie réservée aux jeunes vers et aux vers adultes, par période. |              |                           |
|------------------------------------------------------|------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------|
| MAI/JUIN                                             | JUIL./AOUT | SEPT./OCT. | jeunes vers<br>MARS                                                                     | vers adultes | vers adultes<br>SEPT.OCT. |
| 50%                                                  | 15%        | 35%        | -                                                                                       | 100%         | -                         |
| 40%                                                  | 25%        | 35%        | 25%                                                                                     | 75%          | -                         |
| 35%                                                  | 25%        | 40%        | 25%                                                                                     | -            | 75%                       |

La densité variera aussi avec la richesse du sol et de l'eau. En sol pauvre, nous conseillons de planter serré car nous pensons que le nombre de plants compensera la modeste production individuelle. Dans ce domaine, nous n'épousons pas la logique qui veut qu'en sol pauvre et sec on augmente l'écartement afin de donner une plus grande surface d'exploitation à chaque plant.

#### 4) Forme du plant et rendement.

La forme à donner au plant dépendra du :

- mode de récolte envisagé (manuelle-mécanisée)
- topographie, richesse du sol, etc...

En général, la forme du plant devra permettre de récolter les rameaux, ce qui est plus pratique donc plus économique que de récolter directement la feuille.

Au Japon, on pratique toujours la coupe rase, seulement cette méthode là ne permet pas le départ de jeunes pousses en nombre suffisant et l'on risque en la pratiquant en Algérie de diminuer les rendements.

En formant des gobelets sur tige mi-haute ou haute, (70cm à 1,00 m), on permet le départ d'un plus grand nombre de jeunes pousses d'où un rendement supérieur lors des prochaines coupes. De plus, cette forme présente l'avantage de ne pas risquer l'envahissement et l'étouffement par les mauvaises herbes (ce qui n'est pas le cas chez les formes basses).

Les charpentières issues du tronc seront taillées à 30 cm environ.

### III - Conduite d'une plantation : accroissement progressif de la production.

Une vérité indéniable est que le sol est un potentiel qui ne doit pas être exploité aveuglément.

Les façons culturales d'entretien jouent aussi un rôle prépondérant dans la croissance des plants donc dans la production.

Entre les parties aériennes et souterraines de l'arbre, il existe un équilibre à préserver : c'est ainsi qu'à la fin de la récolte, un passage au sécateur est nécessaire afin d'harmoniser la forme du plant, de corriger les malfaçons, de supprimer les branches blessées ou mutilées, en un mot de parachever la taille.

En conclusion, il faut agir sur le nombre de pousses, leur disposition et leur répartition sur les charpentières.

Les observations faites lors des repousses qui suivent la première coupe devront guider la taille suivante (nombre de pousses trop ou trop peu élevé). La gestion du sol devra tenir compte des résultats d'une observation suivie et attentive, sont but étant l'obtention d'une frondaison importante d'où une production convenable de feuilles.

TABEAU DES DENSITES SELON LA FORME DES PLANTS

| Forme du plant       | Distance entre les lignes(m) | Distance sur la ligne(m) | Densité/Ha.   |
|----------------------|------------------------------|--------------------------|---------------|
| Basse (30cm)         | 1,8 à 2                      | 0,6 à 0,3                | 6.950 à 9.250 |
| Basse-Moyenne (50cm) | 1,8 à 2                      | 0,6 à 0,8                | 6.950 à 9.250 |
| Moyenne (70cm)       | 2                            | 0,8 à 1,00               | 5.000 à 6.250 |
| Mi-Haute (1m)        | 3                            | 1,00 à 1,50              | 2.200 à 2.500 |

Si l'on envisage de mécaniser les façons culturales d'entretien, les distances entre les lignes seront de l'ordre de 3 m. L'inconvénient sera alors une faible production à l'ha.

Il y a donc là un élément de réflexion pour les prochaines plantations.

### 1) Désherbage :

Le désherbage est l'une des opérations les plus coûteuses en main-d'oeuvre dans la conduite d'une plantation. Soulignons qu'un désherbage manuel trop souvent répété aboutit à l'appauvrissement du sol surtout lorsqu'on sait qu'un hectare de mûrier exporte plusieurs tonnes que l'on peut difficilement restituer autrement que sous forme d'engrais verts. Ces opérations de restitution doivent se faire (culture et enfouissement d'engrais vert) d'octobre à avril.

Un essai d'un quintal d'orge sur 1 ha a été tenté à Saf-Saf en 1973. La production d'engrais vert a été de 16.200 kg. Il serait intéressant de continuer l'expérience en la développant. Néanmoins, on ne peut attendre de résultats intéressants que si les époques de semis et d'enfouissement sont respectés et menées convenablement.

### 2) Fertilisation :

La fertilisation, notamment minérale, exige des dépenses importantes tout en étant indispensable. Pour la mener à bien et en tirer le meilleur profit, il est primordial de connaître les besoins du plant, et de savoir ce que l'on attend de cet apport d'engrais.

Elle a pour but de restituer au sol une partie des éléments minéraux exportés par le plant lors des différentes coupes.

Un exemple de formule :

N : 50 à 50%  
P : 20 à 30%  
K : 40 à 50%.

Les méthodes et techniques d'application d'engrais ainsi que la proportion du mélange dépendront de :

- la teneur du sol en tel ou tel élément,
- le mode de culture (sec ou irrigué).

Les doses de la fumure devront tenir compte de la loi du maximum et des pertes par lessivage ou lors de manipulations. Le moment d'application de ces engrais est très important. L'effet désiré ne sera pas atteint sans le respect de ces principes.

A partir de l'entrée du plant en production, celui-ci va en s'accroissant. Les prévisions devront tenir compte de cet accroissement qui est de 10% par an ; cette progression s'arrête pour se stabiliser à 8 ans (âge de pleine production du plant), ceci bien entendu si toutes les conditions sont remplies.

- Pour le mûrier, un FH de 6,8 à 6,9 convient.
- Pour un terrain acide, on corrige par des apports de chaux enfouie à 40 cm, ce qui correspond chez nous à la profondeur des racines latérales nourricières.

- Les engrais doivent, de préférence, être mélangés avant application ; le commerce propose différentes formules binaires, trinaires.

- Dans le cas d'une pluviométrie favorable, deux nitrages annuels seront bien venus de même qu'en zones irrigables.

- Dans la culture en sec, se contenter d'un nitrage au moment du réveil végétatif (mars/avril, chez nous).

### 3) Maladies, Ennemis, Accidents : lutte préventive et curative.

- Le mûrier est un arbre que l'on démunit chaque année de son capital feuilles. Soumis à une exploitation pareille, il incline rapidement vers le vieillissement et la sénilité et se trouve être une proie facile des maladies et ennemis.

A Tlemcen, nous n'avons pas encore eu à déplorer de cas mais les observations sur d'autres espèces arboricoles nous ont montré que les prédateurs potentiels existent. Il faut donc s'armer en prévision d'une éventuelle accoutumance de ces parasites au mûrier.

Toujours dans la région de Tlemcen, les risques d'accidents sont réels.

Ainsi pour l'année 1974 :

- du 20 au 22 avril, la grêle a causé d'importants dégâts (90 ha à Sidi Abdelli).

- fin juillet, le sirocco a non seulement amoindri la qualité des feuilles existantes mais provoqué l'arrêt de l'activité végétative. Pour éviter ces effets néfastes, l'existence de brise-vents serait souhaitable.

- sécheresse d'été en zones non irrigables, le seul remède à notre sens est d'équiper les plantations existantes en moto-pompes partout où cela est possible et de faire en sorte que les futures plantations soient situées à proximité de l'eau.

### SUMMARY

*From the first results obtained are drawn up the trends and scheme of studies which must be followed to improve the mulberry-tree fields in Algeria :*

- choice of the varieties,
- forms and pruning
- training and cultivation
- fertilizing.

Rev. V.à.S. 1976, 17 (1-2) p. 15-18.

## LA MORICULTURE A TLEMCEM C.E.E.T.S.

CENTRE D'EXPERIMENTATION ECONOMIQUE ET TECHNIQUE SERICICOLE  
TLEMCEM - Algérie -

### *L'INFLUENCE DE L'EAU SUR LA CULTURE DU MURIER*

#### Introduction

Le souci majeur de tout agriculteur est de savoir comment et à quel prix produire. La même question se pose en moriculture et revêt une importance plus grande encore quand on sait que la culture du mûrier n'est pas une fin en soi. S'il existe plusieurs facteurs qui limitent une production, le facteur "eau" est le plus important en Algérie.

La rareté de l'eau oblige dans la plupart des cas à cultiver le mûrier dans des zones non-irriguées au profit des autres cultures. Dans ce cas, le mûrier n'aura plus qu'à utiliser l'eau des précipitations qui se situent à Tlemcen entre 500 et 600 mm sur toute l'année. Il faut signaler que les 4/5 des précipitations ont lieu lorsque le plant est au repos végétatif.

Nous présentons ci-dessous la comparaison entre une moriculture en sec et une moriculture en irrigué.

#### I - EVOLUTION DE LA PRODUCTION EN SEC :

##### - Accroissement

Depuis l'exploitation des mûraies, des relevés ont été effectués : des coupes prélevées dans chaque plantation et par campagne nous donnent les moyennes suivantes :

|            |         |
|------------|---------|
| 3ème année | 500 g   |
| 4ème année | 800 g   |
| 5ème année | 1.300 g |
| 6ème année | 2.000 g |

En ce qui concerne la 5ème année, une estimation a été faite à défaut de chiffres réels.

##### - Densité

La densité est de 1.650 plants (3 m entre les rangées et 2 m entre les plants). Cette densité a été déterminée en fonction des faibles disponibilités en eau des précipitations annuelles comme il a été indiqué plus haut. Pour pallier cette carence, le seul moyen est

de faire profiter au maximum le plant des réserves d'eau dans le sol qui sont proportionnelles à l'épaisseur des couches exploitables. C'est pourquoi l'écartement 3 x 2 a été choisi et par conséquent, l'exploitation du système racinaire se trouve accrue.

- Dépérissement

A l'issue de la troisième année, un comptage à la plantation de Zediga a révélé que 28% des plants ont dépéri. Le manque d'eau a été retenu comme hypothèse qui tend à se confirmer lorsque nous aborderons la culture en irrigué.

II - EVOLUTION DE LA PRODUCTION EN IRRIGUE :

- Accroissement

Comme pour la culture en sec des relevés effectués dans les zones irriguées nous donnent :

|            |     |    |
|------------|-----|----|
| 3ème année | 2   | kg |
| 4ème année | 2,7 | "  |
| 5ème année | 3,2 | "  |
| 6ème année | 4,0 | "  |

- Densité

La densité est de 3.300 plants (3 m entre les rangées et 1 m entre les plants). Comme l'eau n'est plus un facteur limitant, la densité a été tout simplement doublée.

- Dépérissement

Les différents comptages nous révèlent à l'issue de la 3ème année, un dépérissement représentant 7% de la densité.

III - LES FRAIS CULTURAUX :

Nous prendrons comme référence, la 3ème année qui est la première année d'exploitation tant en sec qu'en irrigué.

- en sec : jusqu'à la fin de la campagne, un hectare en sec demande 528,00 D.A. de frais.

- en irrigué : un hectare en irrigué demande 1.403,00 D.A. de frais.

IV - TABLEAUX COMPARATIFS :

Les observations ci-dessous ont été effectuées à la plantation d'Hennaya, les relevés ont été pris sur 10 plants en sec et 10 plants en irrigué ayant le même âge dans les mêmes conditions de sol et de climat. Ces chiffres nous donnent une idée de l'influence de l'eau sur l'accroissement.

| Période Culture | EN SEC                         | EN IRRIGUE            |
|-----------------|--------------------------------|-----------------------|
|                 | sur les mêmes branches<br>(cm) | (cm)                  |
| 15/6/75         | 25 - 35 - 36 - 40              | 25 - 35 - 36 - 40     |
| 01/7/75         | 50 - 45 - 37 - 52              | 70 - 60 - 90 - 70     |
| 15/7/75         | 90 - 75 - 75 - 80              | 150 - 135 - 142 - 125 |

Dans le tableau ci-dessous, nous remarquons que la densité réelle en irrigué est supérieure à la densité réelle en sec.

En ce qui concerne la production, nous assistons à une production qui varie du simple au double en irrigué à partir de la 6ème année.

| CULTURE EN IRRIGUE |                      |            |               | CULTURE EN SEC |                      |            |               |
|--------------------|----------------------|------------|---------------|----------------|----------------------|------------|---------------|
| Densité Réelle     | Accroissement annuel |            | Frais à l'ha. | Densité Réelle | Accroissement annuel |            | Frais à l'ha. |
|                    | Année                | Quant. (g) |               |                | Année                | Quant. (g) |               |
| 3.069              | 3ème                 | 2000       | 1.403         | 1.186          | 3ème                 | 500        | 528           |
|                    | 4ème                 | 2700       |               |                | 4ème                 | 800        |               |
|                    | 5ème                 | 3300       | D.A.          |                | 5ème                 | 1.300      | D.A.          |
|                    | 6ème                 | 4000       |               |                | 6ème                 | 2.000      |               |

#### V - COMPORTEMENT DU PLANT :

Dans la plantation d'Ouled Mimoun, nous avons constaté que les plants de la zone irriguée conservent la feuille tendre jusqu'au 22 novembre alors que dans la zone non-irriguée, les feuilles commencent à jaunir à partir du 26 octobre. Le jaunissement est accéléré par une sécheresse qui n'est pas combattue, où l'évapotranspiration est très forte à partir du mois de juin : qu'on en juge d'après la température du sol à 30 cm de profondeur qui a été de 22.7°/30.8° C de mai à septembre 1974.

D'après toutes ces données, nous remarquons qu'il est plus avantageux d'irriguer le mûrier au lieu de le cultiver en sec. L'influence de l'eau sur la longévité de la feuille est très intéressante pour l'élevage du ver à soie ; on pourra augmenter le nombre des élevages ou du moins les espacer.

## VI - ASPECT ECONOMIQUE :

Quant à l'aspect économique, il suffit d'établir le coût de la feuille produite en sec et celui de la feuille produite en irrigué. Nous prendrons comme référence la 4ème année d'exploitation.

### - en sec :

La densité réelle étant de 1.188 et la production de 2 kg par plant, le rendement atteint 2.376 kg de feuilles. Les frais culturaux étant de 528,00 D.A., le kg de feuille revient à  $528 : 2.376 = 0,22$  D.A.

### - en irrigué :

La densité réelle étant de 3.069 et la production de 4 kg par plant, le rendement atteint 12.276 kg de feuilles. Les frais culturaux à l'ha. étant de 1.403,00 D.A., le kg de feuilles revient à  $1.403 : 12.276 = 0,12$  D.A.

De tout cela, il faut noter que le rendement est plus appréciable en irrigué ; le coût de la feuille est moins onéreux et la longévité de celle-ci intéresse l'éleveur ; le sol est utilisé au mieux. On apprécie mieux cet écart en le rapportant au kg de cocon (28 kg de feuilles pour 1 kg de cocons).

En sec le cocon demande  $0,22 \text{ D.A.} \times 28 = 6,16 \text{ D.A.}$   
En irrigué, il demande  $0,12 \text{ D.A.} \times 28 = 3,36 \text{ D.A.}$

Entre les deux possibilités, le choix est vite fait en ce qui concerne la culture en irrigué.

## SUMMARY

*The comparison between mulberry-tree productions when trained in dry and in irrigated conditions has allowed to draw the following conclusions :*

*In Algeria, the mulberry-tree cultivation in irrigated allows not only to extend the rearing periods but also leads to a lower cost of the kg of cocoons.*

## LA MORICULTURE A TLEMCEM

C.E.E.T.S.

CENTRE D'EXPERIMENTATION ECONOMIQUE ET TECHNIQUE SERICICOLE

TLEMCEM - Algérie -

### LES PLANTATIONS DE MURIERS SUR LES BASSINS VERSANTS

#### I - PLANTATION :

La majorité des plantations de mûriers se sont créées surtout sur les bassins versants à forte pente. Par leur topographie, ces sols n'ont jamais été travaillés d'une façon très poussée. Avant la création des mûraies, une grande partie de ces terrains était destinée surtout à la céréaliculture. De ce fait, ces sols n'ont été travaillés que superficiellement. Pour mieux comprendre la conduite de la moriculture, il convient de présenter les sols qui vont servir de support à la culture du mûrier ainsi que certains facteurs indispensables.

##### - LE SOL :

Dans la région de Tlemcen, le sol est argileux ou à prédominance argileuse jusqu'à une profondeur de 2 à 3 m. Par sa texture, on comprend facilement qu'il est compact et facilite ainsi l'oeuvre redoutée de l'érosion. Les profils culturaux nous révèlent que la première couche renferme la matière organique et des éléments grossiers ou seulement de la matière organique. Les prélèvements analysés au laboratoire nous donnent un P.H. variant de 7 à 7,5.

##### - L'EAU :

Au bas des versants, on retrouve de minces filets d'eau qui sont juste suffisants pour pratiquer les premières irrigations nécessaires à la reprise du plant.

##### - LA MAIN-d'OEUVRE :

Jusqu'à présent, toutes les plantations ont été créées à proximité des routes pour faciliter les communications d'une part et la fourniture en main-d'oeuvre, d'autre part.

## II - LA PREPARATION DU SOL :

Au moment de la préparation du sol, le premier souci a été de ne pas favoriser l'érosion déjà importante. Au lieu de pratiquer un routage nécessaire à une plantation de ce genre, il a été décidé d'effectuer un labour suivi d'un recroisement pour ne pas diminuer la fixation de la couche superficielle d'une part, et d'autre part, donner au futur plant le maximum de chance de développement. Cette opération (préparation du sol) se termine par la confection des trous de 60 cm sur les trois dimensions. Afin de doter les plants des éléments nutritifs essentiels, 150 gr de P.K. 10-18 ont été épandus dans chaque trou. Le tracé des rangées se trouve être parallèle aux courbes de niveaux. On prévoit un espacement suffisant entre les lignes pour le passage éventuel des engins.

### - LA DENSITE :

Le mûrier étant cultivé en sec, la densité est de 1.600 plants (3 m entre les rangées et 2 m entre les plants). Cette densité a été déterminée en fonction des faibles disponibilités en eau dues aux précipitations qui se localisent à Tlemcen entre 500 et 600 mm toute l'année. Encore faut-il que les quatre cinquièmes des précipitations aient lieu lorsque le plant est au repos végétatif! Il faut donc compenser la différence entre les disponibilités et les besoins par des irrigations pendant la première année où les besoins sont de 1.200 m<sup>3</sup>. Malheureusement, une seule partie (la moitié) est apportée par irrigation puisque cette opération nécessite une main-d'œuvre et un matériel importants. Pour pallier en partie ces carences, le seul moyen est de faire profiter le plant des réserves d'eau du sol, qui sont proportionnelles à l'épaisseur des couches exploitables. C'est pourquoi l'écartement de 2 m x 2 m a été choisi et par conséquent, le volume d'exploitation du système racinaire se trouve accru tant en largeur qu'en profondeur. Rappelons que le mûrier ayant un système racinaire pivotant ainsi que des racines latérales à 40 cm de profondeur, exploite le sol à 1,50 m de profondeur à sa troisième année.

### - LES TRAVAUX DU SOL :

Les travaux du sol se résument à un passage du coover crop pour enfouir les mauvaises herbes et à la confection de cuvettes pour recevoir les premières irrigations. Il faut ajouter à cela le travail de désherbage manuel qui se fait entre les plants et qui demande une main-d'œuvre importante : 8 journées de travail à l'hectare. Cette dernière opération s'effectue une seule fois par campagne alors qu'elle devrait être répétée deux fois. La restriction de ce travail nous est dictée par son coût d'abord, ensuite sa répétition entraîne l'appauvrissement du sol, enfin, il augmente la perte d'eau par évaporation.

### - CULTURE DU MURIER :

Le P.H. favorable est de 5,8 à 6,9. Dans la région de Tlemcen, il varie de 7 à 7,5 mais cela n'a pas empêché le mûrier de se développer normalement, ceci démontre son caractère rustique. Avec la densité de 1.600 plants, le mûrier est cultivé en sec bien qu'il reçoive deux irrigations à sa première année. Il n'est exploitable qu'à la troisième ou quatrième année selon la profondeur et la richesse du sol, la progression normale de sa croissance est de 10% par an.

#### - avant son exploitation

Avant son exploitation, la matière organique est restituée au sol sous forme de feuilles et sous forme d'humus qui se décomposent rapidement et renforcent par conséquent sa stabilité structurale tout en réduisant la compacité du sol et donc augmente l'infiltration. En d'autres termes, le ruissellement se trouve réduit, ruissellement qui est à l'origine de l'érosion.

#### - dès son exploitation

Comme pour les autres végétaux, le mûrier a besoin d'humus surtout en sol argileux. L'exploitation particulière du mûrier (il faut rappeler que l'on exploite uniquement la feuille : on démunie donc le végétal de son capital feuilles) a provoqué de fortes exportations sans qu'il y ait restitution par des apports en partie. Exporter sans restituer, provoquerait à court terme un appauvrissement du sol et la sénilité du plant ; c'est pour cela que l'on réduit cet écart par l'utilisation d'engrais verts (fèves, fèveroles) qui ont un grand taux d'humus et une richesse élevée en azote. La nitrification de cet azote organique s'effectue grâce à la température assez élevée du sol. Dans la pratique, le semis s'effectue en Octobre-Novembre et l'enfouissement en Février-Mars au moment de la floraison ; cette dernière opération coïncide avec les labours de printemps. Une telle méthode est plus économique que l'épandage classique du fumier de ferme, épandage impossible pratiquement vu l'importance de la superficie des plantations (entre 175 et 300 ha), de la quantité de fumier à utiliser, de la main-d'œuvre et des moyens de transport. A part les engrais verts, il faut souligner que le mûrier n'est pas exploité au maximum et qu'il lui est laissé une surface foliacée assez importante pour lui assurer une activité continue jusqu'au repos végétatif. On peut dire que les feuilles restantes sont restituées au sol avec un équivalent en poids de 800 kg à l'ha.

#### - LA FUMURE MINERALE :

La fumure de fond est apportée avant la mise en terre des plants à raison de 150 grammes de P.K.10-18 S par plant.

La fumure azotée sous forme d'ammonitrate est apportée au départ de la végétation tout en profitant des dernières pluies. Un gl à l'hectare est suffisant puisque les précipitations seront insuffisantes à cette époque pour provoquer des pertes par lessivage.

#### - EXPLOITATION DU MURIER :

Elle se fait en fonction des besoins du ver à soie et à différentes périodes. Cette exploitation ne se résume pas uniquement à la cueillette des feuilles mais elle commence par la taille qui influe sur la production et sur la période de la cueillette.

#### - CHOIX DE LA VARIETE :

Les variétés de mûrier, si elles ont été choisies en fonction des exigences du ver à soie, elles l'ont été aussi en fonction du sol et du climat en retenant surtout la précocité, la productivité du plant ainsi que la richesse de sa feuille. Actuellement, deux variétés sont utilisées, le KOKUSO 21 et l'ICHINOSE. La précocité revêt un caractère important puisque le cycle végétatif du mûrier est relativement court.

### III - LE MURIER EN BANQUETTES :

Sur les fortes pentes, le mûrier a été planté sur des banquettes larges de 1,50 m et espacées de 5 m, l'écartement des plants étant toujours de 2 m. Cette méthode n'est appliquée actuellement qu'à la plantation d'Culed Dimoun car ayant un terrain très accidenté. Dans la zone de banquettes, le sol est argilo-sableux et comporte des éléments grossiers dès la première couche. La préparation du sol s'est résumée à la confection des trous de 60 cm pour les trois dimensions et leur épierrage effectué avant de recevoir les plants. Bien entendu, 125 g de P.K 10-18 S ont été épandus dans chaque trou. Pendant l'activité du plant, une irrigation par mois a été apportée alors que dans les autres plantations en sec, deux irrigations ont suffi. Ceci s'explique par le fait que le sol des banquettes, renfermant une quantité importante d'éléments grossiers ne pourrait pas retenir l'eau des pluies ou des irrigations qui filtrent rapidement. A cela, il faut ajouter les pertes par évapo-transpiration très importantes dans la région où la température du sol, à une profondeur de 30 cm a été de 22,07° à 30,82° de mai à septembre 1974. Et c'est pour réduire les pertes par évaporation que la confection des buttes est faite pour chaque plant et après irrigation. Les buttes joueront ainsi le rôle d'écran entre les réserves du sol et la demande atmosphérique. L'irrigation apparaît donc indispensable pour doter le sol tel que celui-ci de réserves facilement utilisables par le plant constamment au niveau de ses racines. Pour cela,

le plant reçoit pendant sa première année 50 litres d'eau par mois, de mai jusqu'en août. Pour nos banquettes cultivées en mûriers, seules les citernes sont indiquées pour l'irrigation en les plaçant sur les points les plus élevés. L'irrigation par moto-pompe aurait été moins coûteuse si la culture s'était trouvée à proximité de l'eau. A la fin de la deuxième année de son existence, un comptage a révélé 80% de reprise. En cultivant le mûrier en banquettes, le coût de la mise en place est plus élevé que la culture en courbes de niveau ainsi que le coût de la récolte.

#### - LE RENDEMENT

##### - en sec :

En courbes de niveau où la pente ne dépasse pas les 25%, le taux de reprise est de 90% ce qui implique que le rendement à l'hectare est plus élevé qu'en banquettes.

##### - en irrigué :

En courbes de niveau ou en banquettes, le rendement est plus net qu'en sec. Pour obtenir ce rendement, le maraîchier est tenu d'irriguer ses plants quatre fois par an et tous les ans. Nous prendrons comme exemple la plantation d'Ouled Mimoun : après les différentes expériences, il est maintenant sûr qu'un plant irrigué produit trois fois plus qu'un plant en sec. Ce rendement peut être important en intensifiant la culture, c'est-à-dire en ramenant l'écartement des plants à 1m au lieu de 2. La densité se trouve ainsi doublée. Comme il a été dit plus haut, l'écartement de 2 m entre les plants n'a été dicté que par le souci de donner au plant un volume d'exploitation du sol en ce qui concerne l'eau. Avec la possibilité d'irrigation, un tel écartement ne se trouve plus justifié.

En point de vue économique, les frais de production d'un kilogramme de feuilles se trouvent diminués de moitié d'une part et, d'autre part, le facteur sol est utilisé au mieux.

#### IV - LA MAIN-D'OEUVRE :

##### - DISPONIBILITE

Avant la création des plantations de mûriers, on a pris soin d'abord de s'assurer des disponibilités en main-d'oeuvre locale.

Il serait difficile, dans le cas contraire, d'entretenir des plantations isolées ou très éloignées des routes.

##### - UTILISATION

La création de la plantation nécessite un grand besoin en main-d'oeuvre dont les périodes de pointe sont la confection

des trous avec 15 journées de travail, la mise en place avec 12 journées et le désherbage manuel avec 8 journées. Lorsque la plantation commence à être exploitée, les besoins en main-d'œuvre seront toujours les mêmes pour le désherbage manuel, il faudra ajouter quatre journées pour la cueillette qui s'échelonne de juin à septembre.

La superficie moyenne de la plantation étant de 150 ha, les besoins moyens annuels en main-d'œuvre sont de 4.000 journées de travail. L'importance de la superficie nécessite de 10 à 15 ouvriers permanents dont trois au gardiennage, un ouvrier faisant fonction de Chef de plantation et 10 à l'entretien.

#### V - LE MATERIEL :

Les plantations sont dotées d'un matériel qui s'adapte à la topographie : un chenillard et un cover-crop destinés aux travaux du sol notamment pour le labour de printemps et celui d'automne. Dans les zones inaccessibles aux engins, les charrues à bêtes sont utilisées.

Un tracteur pneumatique et une remorque provenant des plantations "en terrains plats" sont utilisés pour le transport de la feuille vers les locaux d'élevage de vers à soie.

#### SUMMARY

*In Algeria, mulberry-tree fields on hillsides have been set either on counter-lines or in banks.*

*Plantations in banks are more damaged by drought.*

## FIRST SESSION

Varieties of mulberry-trees propagated and their industrial multiplication.

Presidency : Mr Mauricio Guimaraes (Brazil).

General Reporter : Mr Mohamed Haroun (Algeria).

Mr Guimaraes thanks the Delegates to have elected him as President and as producer from Brazil, he expresses the vows of this Country to the Congress.

At the opening of this session which, in fact, makes up the beginning of the Congress, Mr Jelly, Delegate of India, asks the Assembly for offering its condolences to the family of Mr Austorov, dead in 1974. He remembers firstly the eminent value of the works, more particularly in genetics, of this sovietic savant and then the memory of his participation in the XIIth Congress held in Versailles in 1970 as Head of the U.S.S.R. Delegation with the Presidency of the Plenary Assembly in the course of which he has expressed his great satisfaction on the subjects dealt with and the Resolutions passed.

The Assembly gives unanimously its agreement and the condolences of the Congress will be noted in the Report.

Then the President asks the advices on the varieties of mulberry-trees.

Mr Schenk, Secretary General of the Commission, points out first that the various japanese varieties Kokuso give entire satisfaction in the Mediterranean Basin according to each type adapted to the prevalent climates.

Algeria : the varieties of mulberry-trees propagated are Japanese, Chinese and Italian (calabrese). A quality "Formose" exists which develops very well but results on this mulberry are not yet known. On the contrary, Japanese and Chinese varieties give satisfaction.

Thailand : two local varieties are very popular : Mon, Noi as well as Montadam.

Brazil : local varieties exist but do not give satisfaction.

Indonesia : Morus alba, nigra and multicaulis as well as Catani can be found. Ichinose (Japan) does not grow well, we prefer to spread indigenous varieties.

## PREMIERE SESSION

Variétés de mûriers propagées et leur multiplication industrielle.

Présidence : Mauricio Guimaraes (Brésil).

Rapporteur Général : Mohamed Haroun (Algérie).

M. Guimaraes remercie les Délégués de l'avoir élu comme Président et en tant que producteur du Brésil, il apporte les vœux de ce Pays au Congrès.

A l'ouverture de cette session qui constitue en fait le début du Congrès, M. Jolly, Délégué de l'Inde, demande que l'Assemblée exprime ses condoléances à la famille de M. Astaurov, décédé en 1974. Il rappelle d'une part, la valeur considérable des travaux, notamment en génétique, de ce savant soviétique sur le Ver à Soie, et d'autre part, le souvenir de sa participation au XIIème Congrès à Versailles en 1970 comme Chef de la Délégation de l'U.R.S.S. avec Présidence de l'Assemblée Plénière du Congrès au cours de laquelle il avait exprimé sa grande satisfaction des travaux traités et des Résolutions adoptées.

L'Assemblée donne unanimement son accord et l'expression de ces condoléances du Congrès sera mentionnée dans le Compte-Rendu.

Le Président demande ensuite les avis sur les variétés de mûriers.

M. Schenk, Secrétaire Général de la Commission, signale d'abord que les diverses variétés japonaises Kokuso donnent entière satisfaction dans le Bassin Méditerranéen selon le type adapté aux climats en cause.

Algérie : les variétés de mûriers propagées sont Japonaises, Chinoises et Italiennes (calabrais). Il existe une variété Formose qui se développe très bien mais les résultats sur ce mûrier ne sont pas encore connus. Par contre, les variétés japonaises et chinoises donnent satisfaction.

Thaïlande : deux variétés locales sont très populaires : Mon, Noi ainsi que Montadam.

Brésil : les variétés locales existent mais ne donnent pas satisfaction.

Indonésie : on trouve Morus alba, nigra et multicaulis ainsi que Catani. L'Ichinose (japon) ne pousse pas bien, on préfère diffuser les variétés indigènes.

Inde : Quatre espèces : alba, indicata, serrata et tevigata. Les mûriers japonais se développent bien en Algérie et au Brésil mais ne s'adaptent pas en Inde.

Sur le plan socio-économique, dans les Pays en voie de Développement Séricicole, il faut effectuer des travaux de sélection et de croisement pour diffuser les variétés locales. Ces variétés, presque aussi bonnes

India : four species : alba, indicata, serata and levigata.

If japanese mulberry-trees grow well in Algeria and Brazil, they do not adapt in India. On the socio-economic level, in sericultural developing Countries, it is necessary to carry out works on selection and crossing, to spread the local varieties. These varieties, almost as good as the imported ones, will give a rather equal production as they are best fitted to the climatic conditions.

The Secretary General draws the following conclusion :  
diffusion of japanese mulberry-trees in temperate zones and development of local varieties in sub-tropical ones.

Mr Krishnaswami (F.A.O.)

speaks on behalf of FAO and about the works carried out on this point. Since 25 years, it has tried to introduce the mulberry in tropical zones and 40 tons leaves/ha in irrigated and 10 tons/ha in dry conditions can be obtained. Works yet carried out by India on this point should be used. Spacing is of 3 m and the growth is very fast, owing to the climatic and ecological conditions. It is necessary to adapt the varieties and to improve the local ones.

Mr Petruszka (F.A.O.)

deals with the experiments in India where results are excellent. He feels also that in the future, it should be convenient to use local varieties and as far as possible with irrigation. He mentions two Countries : Malaysia and the Philippines where local varieties with crossing are used :

- Kanvato produces 25 tons leaves/ha,
- a newly improved race S 54 gives 38 tons/ha,
- Assam bola x Philippines gives 52 tons/ha.

- 1) the first harvest is carried out after eight months and four crops a year are done,
- 2) the maximum yield is achieved at 3 years,
- 3) the duration is from 15 to 23 years,
- 4) spacing : 50 cm between plants, 35 cm between rows.
- 5) no weeding as there are no weeds.

In these regions, an average of 200 tons of raw silk/ha is obtained.

It is necessary to get the maximum from inputs such as water and fertilizer as they are expensive. Therefore, varieties must be improved to lower the cost.

que les importées, donneront une production presque égale car elles seront mieux adaptées aux conditions climatiques.

Le Secrétaire Général tire la conclusion suivante : propagation des mûriers japonais dans la zone tempérée et développement des variétés locales dans les zones sub-tropicales.

M. Krishnaswami (F.A.O.)

parle au nom de la F.A.O. des travaux réalisés sur ce point. Depuis 25 ans, on essaie d'introduire le mûrier dans les zones tropicales et on arrive à obtenir 40 tonnes feuilles/ha en irrigué et 10 tonnes/ha en non-irrigué.

Les travaux déjà réalisés sur ce point par l'Inde pourraient être utilisés. L'espacement est de 3 m et la pousse très rapide en raison des conditions climatiques et écologiques. Il faut adapter les variétés et améliorer les variétés locales.

M. Petruszka (F.A.O.)

parle des expériences en Inde où les résultats sont excellents. Il pense également que dans l'avenir il conviendrait d'utiliser les variétés locales et autant que possible avec irrigation. Il cite deux Pays : Malaisie et Philippines où c'est le cas avec des croisements.

- Kanvadoo donne 25 tonnes de feuilles/ha,
- une race nouvellement améliorée : S 54 donne 38 tonnes/ha,
- Assam bola x Philippines donne 52 tonnes/ha.

- 1) on effectue le premier ramassage après 8 mois et on réalise 4 récoltes par an,
- 2) le rendement maximum est obtenu à 3 ans,
- 3) la longévité est de 15 à 23 ans,
- 4) l'espacement : 50 cm entre les troncs, 35 cm entre les rangées,
- 5) on ne pratique pas le désherbage car il n'y a pas de mauvaises herbes.

Dans ces régions on obtient en moyenne 200 kg de soie grège par hectare.

Dans ces Pays, il faut tirer le maximum des apports comme l'eau et l'engrais car ils sont chers. Il faut donc améliorer les variétés pour que le prix de revient soit bas.

M. Haroun (Algérie)

demande au Délégué Indonésien comment les plants sont obtenus : la réponse est le bouturage pour les variétés locales.

La question de la résistance au sel est posée :

M. Schenk (C.S.I.)

le mûrier résiste dans un terrain comportant un pourcentage relativement élevé de sel. Les essais effectués en U.R.S.S. sont cités.

Mr Haroun (Algeria)

asks the Indonesian Delegate how the plants are obtained ?

The answer is by cutting for local varieties.

The question of salt resistance is set :

Mr Schenk (I.S.C.) :

the mulberry resists in a ground with a rather high percentage of salt. Attempts made in U.S.S.R. are cited.

Mr Reali (Italy) :

in tropical regions, these enormous quantities can be obtained with 4 or 5 crops a year but the problem of the quality of the leaves at the different seasons is set as in the temperate climates.

Mr Jelly (India) :

under tropical climates, the difference between the seasons is slight.

Mr Daillie (France)

asks the progresses achieved in researches on japanese varieties in Japan.

Mr Kodaira (Japan) :

even in Japan, we must research varieties fitted to the micro-climates. Ichinose has a very important productivity but it is weak as regards virus diseases.

Selection must be carried out taking into account the micro-climate and the soil.

It does not exist a perfect quality for a given climate, the micro-climate must play an important part in the selection. Local varieties must be improved by crossings.

Mr Samiy (Iran)

made calculations of the quantities of leaves and raw silk production put forth by the Delegates of tropical Countries and is astonished to obtain a figure of 480 kg of raw silk ~~per~~ hectare.

Mr Schenk (I.S.C.)

these figures are exact but we deal with small areas and family rearings. I have met in Japan a ~~farmer~~ who could obtain 60 tons/ha of leaves i.e. 3 tons of cocoons, at minimum.

M. Reali (Italie)

Dans les régions tropicales, on peut obtenir ces énormes quantités avec 4 ou 5 récoltes par an, mais le problème de la qualité de la feuille aux différentes saisons se pose, également dans les climats tempérés.

M. Jolly (Inde)

en climat tropical, la différence entre les saisons n'est pas sensible.

M. Daillie (France)

demande l'état des recherches au Japon sur les variétés japonaises

M. Kodaira (Japon)

même au Japon, nous devons rechercher des variétés adaptées aux micro-climats. L'Ichinoïse a une productivité très importante mais présente une faiblesse vis-à-vis des maladies à virus.

Il faut effectuer des sélections en tenant compte du micro-climat et du terrain.

Il n'existe pas une variété parfaite pour un climat, le micro-climat doit jouer un rôle important pour la sélection. Les variétés locales doivent être améliorées par des croisements.

M. Samir (Iran)

se livre à un rapide calcul sur les quantités de feuilles et de production de grège avancées par les Délégués des pays tropicaux et s'étonne d'obtenir un chiffre de 420 kg de grège par hectare.

M. Schenk (C.B.I.)

ces chiffres sont exacts mais les surfaces sont petites et les élevages familiaux. J'ai rencontré au Japon, un paysan obtenant 50 tonnes/ha de feuilles soit 3 tonnes de cocons au minimum.

M. Krishnaswami (F.A.C.)

je ne suis pas étonné de ne pas être cru. On utilise les possibilités au maximum et le mûrier se récolte comme une céréale, 4 fois par an. On obtient 5 à 8000 kg de feuilles soit 30 tonnes/an, 20 kg de feuilles donnant 1 kg de cocons et 8 kg de cocons donnant un kg de soie.

M. Kodaira (Japon)

au Japon, ces mêmes chiffres sont possibles comme l'a dit M. Schenk si la production est effectuée par de bons paysans.

M. Forman (France)

demande si le système racinaire est le même selon les variétés.

M. Haroun (Algérie)

le système racinaire reste le même mais en Algérie, nous plantons en suivant les courbes de niveaux pour profiter au maximum de la pluie, avec rigoles et cuvettes.

M. Yunus (Indonesia)  
Mr Krishnaaswami (I.A.C.)

en ce qui concerne l'érosion, nous mettons une plante de  
couverture comme les mûriers pour éviter surtout quand les mûriers  
sont taillés et le mûrier est harvésté as a cereal,  
are used at Malacca and the mulberry is harvésté as a cereal,  
four times a year. We obtain 6 to 8000 kg of leaves i.e. 30 tons/  
year, 20 kg of leaves giving 1 kg of cocoons and 8 kg of cocoons  
a kg of silk.

on a essayé de planter des légumineuses mais la production des  
Mr Kodaira (Japan) est alors plus faible.

in Japan, the same figures are possible, as mentioned  
by Mr Schenk, if production is worked out by good cultivators.

Mr Forman (France) oCo

asks if the root system is the same according to the  
varieties.

Mr Haroun (Algeria) :

the root system remains the same but in Algeria we  
follow the counter-lines to profit at maximum by the rainfalls,  
with furrows and shallow basins.

Mr Yunus-(Indonesia) :

as regards erosion, we set a cover crop between the  
rows to avoid it especially after pruning when the soil is  
cleared.

Mr Rao (UNIDO) :

the planting of legumes has been attempted but the mul-  
berry production is then reduced.

oCo

M. Yunus (Indonésie)

en ce qui concerne l'érosion, nous mettons une plante de couverture entre les rangées pour l'éviter surtout quand les mûriers sont taillés et que le sol est à nu.

M. Rao (UNIFCO)

on a essayé de planter des légumineuses mais la production des mûriers est alors plus faible.

oOo

COUPES ANNUELLES DU MÛRIER  
& CONSERVATION DES FEUILLES

Claudio REALI.

INSTITUT EXPERIMENTAL POUR LA ZOOLOGIE AGRAIRE  
SECTION SPECIALISEE EN SERICULTURE-PADQUE.

La presque absolue monophagie du Ver à Soie, qui exige pour son alimentation la feuille fraîche du mûrier, a jusqu'à présent imposé que, dans les Pays à climat tempéré, les élevages soient effectués seulement durant la période de production de cette Moracée. Même en tenant compte de la possibilité d'employer différentes variétés de mûrier -qui sont caractérisées par des époques de maturation de la feuille précoces, moyennes et tardives- la susdite période est limitée aux mois de mai, de juin et de juillet, étant donné que l'on ne peut pas conseiller aux éleveurs de fournir aux vers de la feuille produite pendant les autres mois de l'année car, n'étant pas encore assez mûre ou bien étant déjà trop sénile, elle s'avère peu convenable pour des élevages rentables.

Dans la perspective d'une sériciculture moderne et industrialisée, il est clair que la période indiquée est absolument insuffisante pour utiliser complètement les équipements et les installations liés à l'élevage intensif du Ver à Soie, partant, il est intéressant d'étudier des pratiques agronomiques simples qui donnent la possibilité de prolonger au maximum les temps de disponibilité de la feuille convenablement mûre, afin de pouvoir accomplir sous les conditions les plus favorables, plusieurs élevages successifs pendant la majeure partie de l'année.

Plantations des mûriers.

Dans les installations intensives et rationnelles, il est indispensable de planter différentes variétés de mûrier, en relation avec les différentes époques de maturation de la feuille. Ce caractère, cependant, n'est pas lié seulement à la variété végétale, mais il dépend aussi des conditions de l'environnement : il est donc nécessaire de vérifier l'adaptation et le comportement de chaque variété de *Morus*, indigène ou bien introduite, vis-à-vis de la situation écologique qui existe dans les différentes régions.

Semi-accélération du mûrier.

Afin d'obtenir une production de feuille convenant à l'alimentation du Ver à Soie en avance sur la production naturelle, une fois écartée l'hypothèse d'employer des serres chaudes (à frais très élevés), il est très simple d'adopter la méthode de protection des cultures par les serres froides (qui présentent des frais

modestes d'installation et de gestion).

La protection des plantes, obtenue avec des bâtis de soutien en bois recouverts de feuilles de films plastiques, permet d'avancer la production d'une quinzaine de jours, tout en disposant d'une quantité consistante de feuilles, pour débiter plus tôt les élevages printaniers du Ver à Soie.

### Coupes.

Des études et des expériences ont été entreprises sur différents régimes de coupes annuelles, dans le but d'obtenir une production de feuille d'une maturité convenable jusqu'aux mois de septembre-octobre, les deux méthodes suivantes peuvent être employées :

Avec la première, on modifie l'époque de ramassage des rameaux, en maintenant toutefois son rythme annuel, et les coupes sont faites au printemps, en été et en automne, en correspondance avec les différentes époques d'élevage. Dans ce cas, à la reprise végétative printanière, on sera en présence de plantes avec des branches bien développées, prêtes à produire la feuille nécessaire aux élevages de printemps ; de plantes avec des petits bourgeons qui devront se développer jusqu'à la récolte d'été ; et enfin, de plantes encore dégarnies de bourgeons, qui pousseront pour se recouvrir de feuilles pendant l'automne.

Ce régime de coupe s'avère très peu nuisible pour les plantes, qui s'adaptent bien aisément à la récolte : on remarque toutefois un défaut consistant dans un affaiblissement de la valeur nutritive des feuilles ramassées en automne. En effet, la branche qui vient se développer l'été durant, se recouvre de feuilles au fur et à mesure qu'elle s'accroît et, à l'époque de la récolte, elle donne des feuilles d'âge différent, celles de sa partie basale étant bien plus vieilles que les autres.

Avec la deuxième méthode, on opère deux coupes annuelles sur la même plante, au printemps et à l'automne, pour en utiliser les repousses toujours présentes après la première coupe.

Dans ce cas, la plante est épuisée d'une manière sensible et est soumise à un appauvrissement remarquable, même si elle est soutenue par d'abondantes fumures et irrigations : tout ceci impose de lui donner une saison de repos tous les deux ans et, par conséquent, de doubler la surface destinée aux plantations de mûrier.

La production automnale est, par contre, satisfaisante car les nouvelles branches sont complètement couvertes de feuilles jeunes, dont le pouvoir nutritif est très voisin de celui de la production printanière.

L'étude du problème des coupes annuelles doit être encore étendue et perfectionnée, particulièrement en ce qui concerne la réaction des plantes aux caractéristiques écologiques des différentes régions du Globe et à l'aptitude des différentes variétés à se soumettre à un régime d'exploitation si intensif.

### Conservation de la feuille.

Le problème de disposer pendant une période prolongée d'une nourriture convenable pour le Ver à Soie (problème qui n'existe pas dans les zones tropicales où l'activité végétative du Morus se poursuit durant toute l'année) n'a pas jusqu'à présent été résolu par le recours à des succédanés du mûrier ou à des aliments préparés : dans l'état actuel des recherches et du progrès scientifique, l'emploi d'espèces végétales différentes du Morus ou de préparations alimentaires de composition variée, tout en donnant des résultats très intéressants et de valeur du point de vue strictement théorique, ne trouve encore application sur le plan pratique.

Pour cela, il a été nécessaire de rechercher par d'autres voies, les solutions au problème de couvrir la pause imposée à l'élevage par le repos végétatif du mûrier lié au cycle alterné des saisons et, afin de ne pas provoquer un déséquilibre excessif dans la sphère alimentaire hautement spécialisée du Ver à Soie, l'attention s'est portée sur l'utilisation de feuilles de mûrier conservées à l'état frais par des méthodes économiques et d'application facile.

Deux d'entre elles sont plus intéressantes et ont été étudiées par des chercheurs japonais et italiens.

La méthode essayée par les japonais, qui prévoit des temps d'utilisation jusqu'à 30 jours, empile la feuille à une densité de 50 kg/m<sup>3</sup> dans des récipients cylindriques, traversés par un courant d'air humidifié, à la température ambiante (conservation jusqu'à 15 jours) ou bien à 2,5/5°C - (conservation jusqu'à 30 jours).

Les taux de perte et la diminution du contenu en eau chez la feuille ainsi conservée sont très modestes, les modifications dans le pouvoir nutritif de la feuille sont encore à l'étude.

La méthode suggérée par les italiens est la frigo-conservation de la feuille en atmosphère contrôlée, qui se base sur des mesures qui ralentissent l'activité métabolique des organes végétaux afin de contenir le plus possible les variations de leur composition chimique et de leur état physique, et qui est obtenue en réduisant au minimum - au moyen de basses températures et en modifiant le rapport  $O_2$   $CO_2$  - leur activité respiratoire, sans toutefois provoquer leur mort par asphyxie des cellules.

Un système, mis au point après des essais expérimentaux pendant plusieurs années et désormais entré dans la routine normale à l'Institut de Sériciculture de Padoue, permet d'utiliser la feuille jusqu'à 120 jours après la récolte.

La feuille stockée à une densité de 100/120 kg/m<sup>3</sup> en cellules frigorifiques à réfrigération indirecte à la température de 0°C ou la teneur en  $O_2$  et celle en  $CO_2$  sont réglées respectivement autour de 5% et 7%, maintient presque inchangées sa valeur nutritive et ses caractéristiques : cela est mis en évidence par les analyses chimiques sur sa composition et surtout par les résultats des nombreux élevages effectués au cours des différentes saisons de

l'année avec feuille fraîche et feuille conservée. On remarque, en fait, une constante correspondance soit dans le développement larvaire (durée de l'élevage, mortalité larvaire, encabanage), soit dans les données de production (rendement en cocons, rapport entre cocons réels et écart inévitable, rendement à sec, richesse soyeuse, emploi à la bassine).

Les avantages sont surtout offerts par les méthodes de conservation de la feuille :

- possibilité d'étendre les élevages aux périodes de l'année pendant lesquelles on ne dispose pas de feuille fraîche, c'est-à-dire les mois les plus chauds et la première partie de la saison hivernale ;
- constituer un approvisionnement de prudence dans le cas où pour une raison quelconque il ne serait pas possible de procéder au ramassage de la feuille ;
- utiliser d'une manière plus rationnelle la main-d'oeuvre agricole qui, à certaines époques de l'année, est très occupée par les nombreuses opérations nécessaires à la culture du mûrier.

#### SUMMARY

*With the prospect of an industrialized sericulture, it is important to increase the number of rearings in the course of the greatest part of the year.*

*To allow to supply a good quality leaf in summer and in autumn, pruning must be carried out in a rational way.*

*Attempts of conserving fresh leaves in cool storage at 0°C in controlled atmosphere have allowed to extend the rearing period of about 120 days.*

oOo

## SOME ASPECTS OF MULBERRY PHYSIOLOGY & PATHOLOGY

Dr M.S. JOLLY

DIRECTOR, CENTRAL TASAR RESEARCH STATION  
RANCHI-(Bihar)-INDIA.

### Introduction :

It was in the World Silk Congress held in France in 1970 that the International Silk Association had endorsed the recommendations of the International Sericultural Commission to double the raw silk production in the next decade which would have resulted in increased production of 40,000 metric tons. Even taking it modestly, International Silk Association estimated the future increase for the demand for silk at rate of 5% per year which too would come to nearly 20,000 metric tons. The silk production had virtually been the monopoly of the developed countries like Japan, China, Russia, Spain, Italy, France, etc., all located in the temperate regions. Japan which is responsible for 50% of the world production of silk has completely withdrawn from the export market. China which is second in order of production, is not a dependable source of silk to the international market. Obviously, there is a great vacuum in the export market of silk in the world. In addition, sericulture being labour-intensive, developed countries cannot afford to increase their silk production appreciably and have come virtually to a saturation point.

### Developing countries the future hope of silk:

The only hope of increased supply of silk to the international market lies in the developing countries of the tropics. With the cheap labour force and industrial backwardness sericulture is ideally suited to these countries. It is only sometimes past that the attention of the developing countries has been focused on this aspect and some various endeavours are already under way in South Korea and India. Other countries who have taken note of the call to boost their economy through silk production are Brazil, South Vietnam, Thailand, Cambodia, Central Africa, Madagascar, etc...

### Mulberry an important ingredient for silk production :

The silk production mainly depends upon two essential ingredients viz. silkworm and mulberry. Apart from the improvement of silkworm races, mulberry should get due recognition in the production of silk, since more than 50% of the cost of silk production is due to the cultivation/maintenance of mulberry alone. It is in this context that the International Sericultural Commission in its present session should take note of this problem. Keeping this in view an attempt has been made to review the research work done on mulberry physiology/pathology, which may facilitate to outline the strategy in this particular discipline for the developing countries referred to above. Particular emphasis has been given to the conditions confronting the tropical countries for the consideration of the gathering.

#### Mulberry physiology.

Though some basic work has been done by Japanese researchers, more emphasis has been laid on the applied aspects such as (i) propagation physiology and (ii) growth physiology leading to the maximisation of leaf yield.

##### (i) Propagation :

a) Through seedling : mulberry being highly heterozygous is not usually propagated through seedlings which fail to perpetuate the genotype due to segregation of characters. However, it has some utility in serving as basic material for selection and stocks for grafting.

b) Through grafting : the propagation of mulberry through grafting is the common method adopted in temperate countries, since most of their varieties do not respond to cutting. The common methods are (i) veneer grafting (ii) root grafting and (iii) butt grafting. 50% of mulberry is propagated through grafting in Japan, whereas the rest is through air-layerings. In tropical countries grafting has limited utility as a means of propagation since it is time-consuming and uneconomical.

c) Through cuttings : the propagation through cuttings is the cheapest and easiest method. In tropical countries, majority of the mulberry varieties respond to hard-wood cutting method, though there is varying degree of response from variety to variety. In Thailand, where propagation through cuttings is an age-old practice, the percentage of survival varies from 54-100 (Maneechote 1971). In India, some useful work has been done on the effect of (i) age, (ii) diameter and (iii) depth of planting of cutting, on their success. It has been found that 5-9 months old cuttings with 12 mm diameter if planted at 10-13 cm depth give the highest survival percent (Annual Reports of C.S.R.S., 1966, 67).

In the tropics where some varieties have low rooting capacity, attempts have been made to accelerate rooting with the help of hormones, vitamins and sugars either in combination or singly (Annual Reports of C.S.R.S., 1962-64). Appreciable

rooting was induced in Japanese variety - Kosen with 50 ppm of IAA (Mukherjee and Sharma, 1971). Ringing increases the efficiency of hormones and vitamins for the induction of root in some poor rooter and high yielding strains of mulberry (Mukherjee and Sikdar unpublished).

Realising manifold advantages of propagation of mulberry through cuttings Honda (1959) attempted to induce rooting in Japanese varieties with the help of hormones and sugars. Honda was able to induce rooting in soft-wood cuttings by the treatment of a mixture of 10 ppm of N.A.A. and 2% sucrose solution and allowing them to grow at 30°C and 80% R.H. for 30 days.

#### (ii) Physiology of growth and yield :

The growth and yield of mulberry are influenced by many factors such as density of plants, spacing, nature of harvest, etc.. In developed countries mulberry cultivation has been mechanised in order to lower the cost of production. The inter row spacing has been increased to 2.5 m for easy movement of the tractors and other agricultural implements. This has considerably reduced the density of plants resulting ultimately lower leaf yield per unit area (Table 1)

Table 1

Comparative leaf yield of mulberry in temperate, subtropical and tropical countries :

| ZONE         | COUNTRY              | VARIETY  | YIELD/HA (tons) |                  |
|--------------|----------------------|----------|-----------------|------------------|
|              |                      |          | <u>rainfed</u>  | <u>irrigated</u> |
| Temperate    | Japan                | Ichinose | 27              |                  |
| Sub-tropical | Karnataka<br>(India) | K2       | 5               | 30               |
| Tropical     | West Bengal          | S1       | 10              | 38               |

In certain temperate countries viz. Soviet Union, Jammu, Kashmir State of India, mulberry is maintained in tree form. Pollarding of trees plays an important role in the production of quality leaves for rearing and proper form of the plant. Considerable work has been done in other temperate countries on effect of pruning and training of mulberry on the yield of leaves and their suitability for rearing.

Mulberry cultivation is altogether different in the tropical countries. Depending upon the availability of inputs the cultivation technique has undergone drastic changes in spacing, density of plants, method of harvest, etc..

a) Irrigated conditions:

With the availability of irrigation facilities intensive cultivation is practised with all the inputs for the maximisation of yield. A package of improved practices such as (i) irrigation (ii) higher dose of N (300 kg per ha) (iii) improved mulberry variety (iv) closer spacing (1.5 x 3) and (v) harvest by ground pruning has enabled to increase the yield up to 30 tons per hectare per annum. With the higher dose of N, say 900 kg per hectare, the yield can nearly be doubled, which far exceeds the yield of mulberry in any temperate country (Table 2) (Annual Reports of C.S.R.S. 1972-73).

Table 2  
Comparative yield of mulberry under different doses of N<sub>2</sub>

| Variety | Spacing | Doses of N <sub>2</sub><br>(kg/ha) | Annual Yield<br>tons/ha. |
|---------|---------|------------------------------------|--------------------------|
| S1      | 1.5 x 9 | 100                                | 27                       |
|         |         | 300                                | 38                       |
|         |         | 600                                | 50                       |
|         |         | 900                                | 58                       |

b) Rainfed conditions:

The application of inputs under rainfed conditions is very much handicapped. The spacing is increased to 3' x 3' and the leaf harvest is done by plucking. The yield comes down to 4,000-10,000 kg per hectare annually. In dry regions mulching helps in the retention of moisture, checking of weeds and addition of organic matter to the soil.

Mulberry pathology

Broadly speaking, there are three types of mulberry diseases caused by fungi, bacteria and viruses. Those diseases which occur in the temperate as well as tropical regions are mentioned below :

i) Powdery mildew : the occurrence of mildew is universal. The causative organism is a fungus Phyllactinia corylea (Pers) Karst. Since the virulence of the fungus increases in mature leaves during colder months, the actual loss of consumable leaves due to this disease is not much. Similarly, in tropical countries where new shoots of mulberry come out after ground pruning every two months, the extent of damage to healthy leaves is negligible.

Control measures : in temperate countries, winter buds and shoots can be disinfected with 1:2,000 PMF solution in order to prevent the diseases. In summer and autumn 1.5 type Bordeaux mixture, hydrated cupro-mercury of 1/400-1/500 or 1/100 Barsal

has been found to be very effective. But care should be taken against toxicity hazards for silkworm feeding.

ii) Dwarf disease : it occurs both in the temperate and tropical zones. In the past, the physiological imbalance was said to be cause of this disease. But now, it is considered to be an infectious disease carried by rhombic-marked leaf-hopper, Hishimomus sellatus Uhler. In the tropical regions a similar disease occurs, which reduces the yield up to 20% in monsoon months. The vector is supposed to be Macroneuraphis hirsutus. The loss due to the disease can be checked by suitable pruning method.

Besides these, special mention may be made of some diseases which inflict damage in some localised tropical regions.

iii) Leaf spot disease : this disease occurs in Karnataka state of India during the period from June to October causing nearly 20% damage to the mulberry leaves (Annual Report of C.S.R. & T.I., Mysore 1974-75). The causative agent has not yet been isolated but it is supposed to be the result of the combined infection by Cercospora moricola Cooke, Septogloeum mori Briosi and Cav. and species of Alternaria and Helminthosporium. Tilolatan at 20% concentration was found to be effective against this disease without any adverse residual effects after 30 days of spraying.

iv) Root rot disease : this disease causes 7.4-58% damage to mulberry plants in Thailand. The causative agent has not yet been isolated (Aoki, 1971)

A perusal of the foregoing review may indicate that the productivity of mulberry may be increased considerably in the tropical countries under irrigated conditions. The loss due to diseases is almost negligible. It has not been possible to fully exploit the high yield of mulberry leaves in the tropical regions due to the extreme climatic conditions prevailing during the months from April to September when rearing of silkworms is not favourable for other than indigenous multivoltine races. As a result, the output of raw silk per unit area is comparatively low which will be evidenced from the table 3.

Table 3

Output of raw silk and area under mulberry (1974)

| Country  | Area under mulberry (ha) | Production of raw silk (tons) | Output of raw silk/ha |
|----------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Japan    | 1,58,000                 | 18,935                        | 119.8 kg              |
| S. Korea | 82,200                   | 4,385                         | 53.3 "                |
| India    | 1,10,189                 | 2,450                         | 22.2 "                |

It is possible to demarcate some plateau-type areas in the tropical regions where bivoltine rearing can be profitably introduced. Recently, in Karnataka State of India which was traditionally a multivoltine area such rearings have been successfully introduced, while the same has been possible for the states like West Bengal and Uttar Pradesh only during the more favourable period of October to February. Karnataka has been able to overcome the difficulties primarily due to the sub-tropical climatic conditions combined with suitable modification of techniques of rearing, etc.. It should be possible to earmark or devise such zones throughout the developing countries in the tropics where improved bivoltine strain could be introduced, while in the tropical region, only the improved multivoltine strains either as interse hybrids or in combination with bivoltine strains can be reared. The suggestion requires serious consideration on the part of the International Organizations and the countries concerned.

On this occasion it will be worthwhile considering the following points by this session of International Sericultural Commission :

1. To survey the interested countries in tropical regions and prepare feasibility reports to demarcate areas where sericulture of tropical/sub-tropical type can be introduced.
2. To prepare suitable package of practices for mulberry cultivation so as to suit different agro-climatic conditions in the tropical belt e.g. tropical/sub-tropical, rainfed/irrigated, etc...

### ABSTRACT

---

*The progress of research on physiology and pathology of mulberry has been reviewed. In view of the great demand of silk in the international market and in light of the fact that developed countries located in the temperate zones have reached saturation point in silk production, the need for introduction of sericulture in the tropical countries has been suggested.*

### RESUME

---

*On a rendu compte des progrès dans la recherche en physiologie et pathologie du mûrier. Il existe une grande demande de soie naturelle sur le marché mondial. D'autre part, la production de soie naturelle a atteint son point de saturation dans les pays développés de la zone tempérée. Aussi a-t-on proposé l'introduction de la sériciculture dans les pays tropicaux.*

### REFERENCES

---

- AOKI, K. 1971 : On the root rot of mulberry in Thailand (1) . Bull. Thal. Seri. Res. Tr. Centre, N°1 : 114-118
- ANNUAL REPORTS OF CENTRAL SERICULTURE RESEARCH STATION, Berhampore, West Bengal, India for 1962-64 and 1966-67.
- ANNUAL REPORTS OF CENTRAL SERICULTURAL RESEARCH AND TRAINING INSTITUTE, Mysore, Karnataka, India, for 1974-75.
- HONDA, T. 1969 : Studies in the cuttings in mulberry trees (in Japanese). The J. Text. Sci. 3 :8-16.
- MANEECHOTE, S. 1971 : Survey on practical characters of Thai varieties of mulberry. Bull. Seri. Res. Tr. Centre, N°1: 23-24.
- MUKHERJEE, S.K. and SHARMA, D.N. 1971 : Effect of some growth regulators on the rooting of mulberry cuttings. Ind.J.Sericult. X:23-27.
- SERICULTURE, Technical Book, series n° 18. Overseas Technical Co-operation Agency, Tokyo, Japan, 1971.
- YOKOYAMA, T. : Synthesised science of sericulture, Central Silk Board, Bombay, 1962.

## LE TABLEAU COMPARATIF DES ELEVAGES

C.E.E.I.S.

CENTRE D'EXPERIMENTATION ECONOMIQUE ET TECHNIQUE SERICICOLE  
TLEMSEN- Algérie.

Nous présentons ci-dessous un tableau comparatif des élevages des différentes races expérimentées en Algérie.

Les meilleurs résultats ont été obtenus avec les polyhybrides japonais : TAIHEI X CHOAN.

L'incubation des oeufs importés se fait à la Station Expérimentale de Saf-Saf où se déroule également le nourrissage jusqu'au 3ème âge.

A l'issue de leur 3ème âge, les vers sont transférés dans les magnaneries où l'élevage se fait au rameau.

La meilleure période d'élevage se situe de Mai à début Juillet. Les élevages d'automne sont toujours difficiles à cause des baisses de température (la nuit) et de la moins bonne qualité des feuilles.

Des élevages ont également été réalisés en plein été. Le problème essentiel est celui du conditionnement (température et humidité) à l'intérieur de la magnanerie.

Ils sont en général meilleurs que ceux d'automne.

-0-

We put forth below a comparative table of the rearings of various races experimented in Algeria.

The best results have been obtained with the Japanese polyhybrids : Taihei x Choan.

The incubation of the imported eggs is conducted at the Experimental Station of Saf-Saf where the feeding takes place up to the 3rd stage. At the end of the 3rd stage, silkworms are transferred in the rearing houses where the rearing is done on the shoots.

The best period lasts from May to the beginning of July. Autumn rearings are always difficult due to low temperature (at night) and the leaves of less good quality. The main problem is of conditioning (temperature and humidity) inside the rearing house for rearings carried out in summer, generally they are better than those of autumn.

--0--

| PROVENANCE<br>DES GRAINES<br>Eggs origin          | ESPECES<br>Species     | DATES<br>(1972)     | QUANT. en/in<br>INCUBATION | POIDS TOTAL DE<br>FEUILLES DIST.<br>AUX VERS A SOIE<br>Total weight of<br>leaves fed to<br>the silkworms<br>(KG) | POIDS DE FEUILLES<br>POUR 1 BOITE DE 10gr<br>Weight of leaves for<br>a 10 gr box<br>(Kg) | DUREE<br>Duration | % COCONS/Cocoons       |                          |                   |
|---------------------------------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|
|                                                   |                        |                     |                            |                                                                                                                  |                                                                                          |                   | DEVIDABLES<br>Reelable | NON-DEVID.<br>Unreelable | COUBLES<br>Double |
| 1 <sup>o</sup> Elevage<br>polonais/<br>polish (-) | 190<br>191             | 9/10/11<br>mai/may  | 70gr                       | 2.526,9                                                                                                          | 632,25                                                                                   | 30 J 2h           | 69,0                   | 30,3                     | 0,6               |
| 1 <sup>o</sup> Elevage<br>japonais/<br>japanese * | Taihei<br>x<br>Choan   | 11/12<br>mai/may    | 35<br>boit./boxes          | 22.916,42                                                                                                        | 554,75                                                                                   | 31 J 4h           | 72,3                   | 25,3                     | 1,3               |
| 2 <sup>o</sup> Elevage<br>polonais/<br>polish (-) | 190<br>191             | 19/20/24<br>mai/may | 100gr                      | 6.258,195                                                                                                        | 625,82                                                                                   | 30 J              | 71,9                   | 26,1                     | 2,1               |
| 2 <sup>o</sup> Elevage<br>japonais/<br>japanese * | Taihei<br>x<br>Choan   | 1<br>juin/june      | 35<br>boit./boxes          | 21.136,32                                                                                                        | 603,83                                                                                   | 30 J 10h          | 61,0                   | 35,0                     | 4,0               |
| 3 <sup>o</sup> Elevage<br>italien/<br>Italian (-) | Polyh.<br>fem.<br>jap. | 1<br>juin/june      | 39gr                       | 2.054,75                                                                                                         | 525,85                                                                                   | -                 | -                      | -                        | -                 |
| 3 <sup>o</sup> Elevage<br>polonais/<br>polish (-) | 190<br>191             | 2<br>juil/july      | 40gr                       | -                                                                                                                | -                                                                                        | -                 | -                      | -                        | -                 |

(-) Elevages experimentaux/Experimental rearings.

\* Elevages de production/Rearings for production.

| PROVENANCE<br>DES GRAINES<br>Eggs origin           | ESPECES<br>Species     | POIDS MOYEN/Average weight |              |                  | PRODUCTION de COCONS/Cocoons output |                 |                |                       |                         |
|----------------------------------------------------|------------------------|----------------------------|--------------|------------------|-------------------------------------|-----------------|----------------|-----------------------|-------------------------|
|                                                    |                        | COCON                      | COQUE SOY.   | RICH.SOY.        | TOTAL                               | 1boit.10gr      | DEVIDABLES     | Devid.pour 1bte       | Pour 10 kg feuilles     |
|                                                    |                        | Cocoon<br>gr               | Shell<br>cgr | Shell ratio<br>% | kg                                  | 10 gr box<br>kg | Reelable<br>kg | Reel. for 1 box<br>kg | For 10 kg leaves.<br>gr |
| 1 <sup>er</sup> Elevage<br>polonais/<br>polish (=) | 190<br>191             | 1,74                       | 36,7         | 21,1             | 96,5                                | 24,1            | 66,3           | 16,6                  | 382                     |
| 1 <sup>er</sup> Elevage<br>japonais/<br>japanese * | Taihei<br>x<br>Choan   | 1,94                       | 41,5         | 21,4             | 1.000                               | 28,6            | 773,0          | 20,6                  | 436                     |
| 2 <sup>er</sup> Elevage<br>polonais/<br>polish (=) | 190<br>191             | 1,91                       | 38,6         | 19,2             | 256,62                              | 25,7            | 185,5          | 18,5                  | 411                     |
| 2 <sup>er</sup> Elevage<br>japonais/<br>japanese * | Taihei<br>x<br>Choan   | 1,85                       | 33,0         | 19,9             | 1.079                               | 30,8            | 658,2          | 18,8                  | 510                     |
| 1 <sup>er</sup> Elevage<br>italien/<br>italian (=) | Polyh.<br>fem.<br>jap. | -                          | -            | -                | 79,45                               | 23,8            | 54,5           | 15,6                  | 387                     |
| MOYENNE/Average                                    |                        | 1,86                       | 38,0         | 20,4             |                                     | 26,6            | 1.686,5        | 18,0                  | 425,2                   |
| TOTAL                                              |                        |                            |              |                  | 2.511                               |                 |                |                       |                         |

(=) Elevages expérimentaux/Experimental rearings.

\* Elevages de production/Rearings for production.

MONTÉE/MOUNTING

| METHODES/Methods                   | COCONS/Cocoons         |                              |                   |               |
|------------------------------------|------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|
|                                    | DEVIDABLES<br>Reelable | NON-DEVIDABLES<br>Unreelable | DOUBLES<br>Double | MORTS<br>Dead |
| HERISSONS/"Hedgehog"<br>system.    | 39,4%                  | 49%                          | 5%                | 5%            |
| CADRES TOURNANTS<br>Turning Frames | 88,5%                  | 8,8%                         | -                 | 2,6%          |

Une boîte de 11,7 gr soit 20.000 graines a 95% d'éclosion après incubation.

A 11,7 gr box i.e. 20,000 seeds shows 95% of hatching after incubation.

Rev. V.à.S. 1976, 17 (1-2) p. 51-54.

# STATISTIQUES SERICICOLES DE L'ETAT DE SAO-PAULO

(DATA ON SERICULTURE, SAO-PAULO STATE, BRAZIL)

Maria Cecilia Luz Regina

Section de Sericiculture

CAMPINAS (SP) - BRESIL.

DONNEES CORRESPONDANT AUX ANNEES SERICICOLES 1972/1973- 1973/1974 - 1974/1975.  
DATA REFERRING TO THE SERICULTURAL YEARS

LES TABLEAUX SONT LES SUIVANTS/TABLES ARE AS FOLLOWS :

- I - OEUFs DE VERS A SOIE DISTRIBUES / SILKWORM EGGS DISTRIBUTION
- II - IMPORTATIONS D'OEUFs DE VERS A SOIE / SILKWORM EGGS IMPORTS
- III - PRODUCTION DE COCONS / COCOONS PRODUCTION
- IV - PRODUCTION DE FILS DE SOIE / RAW SILK PRODUCTION
- V - EXPORTATIONS DE FILS DE SOIE / RAW SILK EXPORTS.

|                                                             | ANNEE SERICICOLE<br>SERICULT. YEAR | TOTAL     | MOIS/MONTH<br>Maximum - Minimum |                  |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------|---------------------------------|------------------|
| <hr/>                                                       |                                    |           |                                 |                  |
| TABLEAU/TABLE - I -                                         |                                    | gr        | gr                              |                  |
| DISTRIBUTION D'OEUFs<br>EGGS DISTRIBUTION                   | août 1972/juin 1973                | 1.426.656 | 210.676                         | mars/march 1973  |
|                                                             | august 72/june 1973                |           | 7.400                           | juin/june 1973   |
|                                                             | août 1973/mai 1974                 | 1.584.928 | 278.200                         | janv./janu. 1974 |
|                                                             | august 73/may 1974                 |           | 58.369                          | août/ aug. 1974  |
|                                                             | août 1974/mai 1975                 | 1.807.141 | 276.594                         | janv./janu. 1975 |
|                                                             | august 74/may 1975                 |           | 840                             | mai/may 1975     |
| <hr/>                                                       |                                    |           |                                 |                  |
| TABLEAU/TABLE - II -                                        |                                    |           |                                 |                  |
| IMPORTATIONS D'OEUFs<br>OU JAPON<br>EGGS IMPORTS FROM JAPAN | sept. 1973/janv. 1974              | 175.398   | 22.954                          | janv./janu. 1974 |
|                                                             | sept. 1973/janu. 1974              |           | 45.874                          | octobre 1973     |
|                                                             | août 1974/janv. 1975               | 296.608   | 115.888                         | novembre 1974    |
|                                                             | august 74/janu. 1975               |           | 1.110                           | janv./janu. 1975 |

TABLEAU/TABLE - III - PRODUCTION DE COCONS/ COCOONS OUTPUT.

ANNEE SERICICOLE  
SERICULT. YEAR.

OCTOBRE 1972-SEPTEMBRE 1973.

|                   | Quant. (kg)   | MOIS/MONTH                                                |
|-------------------|---------------|-----------------------------------------------------------|
|                   |               | Maximum-Minimum                                           |
| 1 Qualité/Quality | 3.543.497,221 | 461.526,310 avril/april 1973<br>91.000,000 septembre 1973 |
| 2 Qualité/Quality | 411.527,077   | 61.016,550 mars/march 1973<br>1.000,000 septembre 1973    |
| 3 Qualité/Quality | 113.953,375   | 18.911,650 avril/april 1973<br>0,700 septembre 1973       |
| TOTAL             | 4.069.183,273 | 540.566,767 avril/april 1973<br>92,700 septembre 1973     |

ANNEE SERICICOLE  
SERICULT. YEAR

OCTOBRE 1973 - SEPTEMBRE 1974

|                   |               |                                                        |
|-------------------|---------------|--------------------------------------------------------|
| 1 Qualité/Quality | 4.699.296,590 | 672.956,200 fév./fév. 1974<br>4.331,110 août/aug. 1974 |
| 2 Qualité/Quality | 511.178,660   | 84.847,250 mars/march 1974<br>351,940 août/aug. 1974   |
| 3 Qualité/Quality | 143.626,140   | 32.070,000 janv./Jan. 1974<br>81,400 août/aug. 1974    |
| TOTAL             | 5.354.111,390 | 761.904,700 fév./fév. 1974<br>4.764,450 août/aug. 1974 |

ANNEE SERICICOLE  
SERICULT. YEAR

OCTOBRE 1974 - AVRIL 1975

|                   |               |                                                         |
|-------------------|---------------|---------------------------------------------------------|
| 1 Qualité/Quality | 4.082.455,856 | 640.343,690 octobre 1974<br>537.101,160 fév./fév. 1975  |
| 2 Qualité/Quality | 541.199,472   | 104.719,200 fév./fév. 1975<br>41.325,810 novembre 1974  |
| 3 Qualité/Quality | 168.523,750   | 30.778,000 octobre 1974<br>14.364,700 janv./jan 1975    |
| TOTAL             | 4.798.132,378 | 735.229,250 janv./jan 1975<br>631.192,730 novembre 1974 |

TABLEAU/TABLE - IV - PRODUCTION DE SOIE GREGE/RAW SILK PRODUCTION.

ANNEE SERICICOLE  
SERICULT. YEAR. OCTOBRE 1972-SEPTEMBRE 1973

|                                               | Quant. (KG)   | MOIS/MONTH                                               |
|-----------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|
|                                               |               | Maximum-Minimum                                          |
| Consommation de cocons<br>Cocoons Consumption | 3.511.206,543 | 471.399,430 août/avg. 1973<br>234.060,472 septembre 1973 |
| Fils de Soie/Raw Silk Yarns :                 |               |                                                          |
| 13/15                                         | 21.769,067    | 7.191,437 juil/july 1973<br>881,340 fév/feb. 1973        |
| 20/22                                         | 347.844,285   | 47.761,227 août/avg. 1973<br>9.977,562 septembre 1973    |
| Douppions                                     | 93.119,307    | 9.815,417 mars/march 1973<br>2.629,325 septembre 1973    |
| TOTAL                                         | 462.702,659   | 59.898,645 août/avg. 1973<br>12.606,887 septembre 1973   |
| RENTREE : 7,587                               |               | (9,284 septembre 1973)<br>(7,176 decembre 1972)          |

ANNEE SERICICOLE  
SERICULT. YEAR OCTOBRE 1973-SEPTEMBRE 1974

|                                               |               |                                                         |
|-----------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------|
| Consommation de cocons<br>Cocoons Consumption | 4.610.108,382 | 454.392,270 juil/july 1974<br>331.390,242 decembre 1973 |
| Fils de Soie/Raw Silk Yarns :                 |               |                                                         |
| 13/15                                         | 997,580       | 571,700 novembre 1973<br>2,120 août/avg. 1973           |
| 20/22                                         | 514.192,523   | 48.038,300 août/avg. 1974<br>37.403,216 octobre 1973    |
| Douppions                                     | 120.451,227   | 15.275,972 juil/july 1974<br>6.933,198 fév/febr. 1974   |
| TOTAL                                         | 635.641,330   | 62.643,552 juil/july 1974<br>45.827,070 fév/febr. 1974  |
| RENTREE : 7,935                               |               | (9,000 septembre 1974)<br>(7,098 mai/may 1974)          |

ANNEE SERICICOLE  
SERICULT. YEAR OCTOBRE, NOVEMBRE, DECEMBRE 1974.

|                                               |               |                                            |
|-----------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------|
| Consommation de cocons<br>Cocoons Consumption | 1.814.789,308 | 440.774,023 decembre<br>40.595,300 octobre |
| Fils de Soie/Raw Silk Yarns :                 |               |                                            |
| 20/22                                         | 125.134,126   | 57.121,013 novembre<br>5.622,940 octobre   |
| Douppions                                     | 184,499       | 17.969,659 octobre<br>6.015,555 novembre   |
| TOTAL                                         | 257.318,625   | 64.583,955 decembre<br>5.622,940 octobre   |
| RENTREE : 7,346                               |               | (8,300 decembre)<br>(6,521 novembre)       |

TABEAU/TABLE - V - EXPORTATIONS DE FILS DE SOIE/RAW SILK YARNS EXPORTS. (KG).

| ANNEE<br>YEAR | 1973 : | Total | Mois/month<br>Maximum-Minimum |             |
|---------------|--------|-------|-------------------------------|-------------|
|               |        |       | 32.150                        | août/august |
|               |        |       | 11.957                        | decembre    |

Deniers : 13/15 - 20/22 - 55/65 - 60/80 - 100/120 - douppions.

Pays importateurs : Allemagne, Argentine, U.S.A., Japon, Suisse.  
Importing Countries : Germany, Argentina, U.S.A., Japan, Switzerland.

| ANNEE<br>YEAR | 1974 : | 495.908,654 | 56.380,000 mars/march |                   |
|---------------|--------|-------------|-----------------------|-------------------|
|               |        |             | 33.622,000            | février/february. |

Deniers : 13/15 - 20/22 - 24/26 - 26/28 - 40/44 - 55/65 - 100/120.

Pays importateurs : Allemagne, Argentine, U.S.A., Inde, Italie, Japon, Liban, Suisse.  
Importing Countries : Germany, Argentina, U.S.A., India, Italy, Japan, Lebanon, Switzerland.

| ANNEE :<br>YEAR : | JANVIER/JUIN 1975<br>JANUARY/JUNE 1975 | 209.509,220 | 48.380,710 mars/march |         |
|-------------------|----------------------------------------|-------------|-----------------------|---------|
|                   |                                        |             | 25.914,570            | mai/may |

Deniers : 20/22 - 27/29 - 50/60 - 55/65 - 40/44 - 100/120.

Pays importateurs : Allemagne, Chine, U.S.A., Inde, Angleterre, Japon, Suisse.  
Importing Countries : Germany, China, U.S.A., India, Great Britain, Japan, Switzerland.

## SECOND SESSION

### First Part

- I - a) Other uses of the mulberry-tree  
b) Multiple and overlapping rearings and technical novelties.
- II - Physiology and Pathology of the mulberry-tree.

Presidency : Mr Hossien Zavieh (Iran)

General Reporter : Mr André Schenk (I.S.C.)

Mr Zavieh thanks the Congress for having elected him chairman of this session and expresses the vows of his Country, Iran.

He sketches out shortly the progress of sericulture in Iran and reminds more particularly that this production has been flourishing several centuries ago but has declined. However, for fifteen years, Iran has made notable efforts to get this production on its feet again. It has called in numerous specialists who found good climatic conditions and made tests on different soils in various regions.

100,000 mulberry-trees of different varieties imported from Japan have been planted in soils deemed adequate and irrigated. Also, 146,000 grafted mulberries have been obtained : Japanese x local varieties.

A complex gathering of all the operations from the mulberry up to the textile is in progress and its implementation will be undertaken in stages.

The Ministry has authorized only three projects and three different ministries are concerned by sericulture :

- Agriculture and Natural Resources,
- Agricultural Cooperatives and Rural Works,
- Trade.

Mr Zavieh thanks the Secretary General and the Congress for their attention and has given the word to Mr Samiy for figures concerning Iran.

Mr Samiy (Iran) :

silkworm races have been changed, from previously reared Bagdad to polyhybrids.

In 1974, we obtained 3,000,000 kg of cocoons.

132,000 boxes have been distributed with yield of 25 kg a box, to say a 35% increase. A certain quantity of seeds is produced locally, the others are imported from Japan and South Korea.

## DEUXIEME SESSION

### Première Partie

- I) - a) Autres vocations du mûrier.  
b) Elevages multiples associés et nouveautés techniques.
- II) - Physiologie et pathologie du mûrier.

Présidence : M. Hossien Zavieh (Iran)

Rapporteur Général : M. André Schenk (C.S.I.)

M. Zavieh remercie le Congrès de l'avoir élu Président de cette session et lui présente les vœux de son Pays, l'Iran.

Il fait un bref exposé sur la sériciculture en Iran et rappelle en particulier que cette production a été florissante il y a plusieurs siècles mais est allée en déclinant. Depuis 15 ans cependant, l'Iran fait des efforts considérables pour remettre sur pied cette production. Il a fait appel à de nombreux spécialistes qui ont trouvé les conditions climatiques bonnes et ont fait des essais sur différents sols dans diverses régions.

100.000 mûriers de différentes variétés importées du Japon ont été plantés sur les terres jugées adéquates et irriguées. On a également obtenu 146.000 mûriers greffés : plant japonais x mûrier local.

Un complexe réunissant toutes les opérations du mûrier au textile est à l'étude et sa réalisation se fera par étapes.

Le Ministère a autorisé seulement trois projets et trois ministères sont concernés par la sériciculture :

- Agriculture et Ressources Naturelles,
- Coopératives Agricoles et Travaux Ruraux,
- Commerce.

M. Zavieh remercie le Secrétaire Général et le Congrès pour leur attention et il donne la parole à M. Samiy pour les renseignements chiffrés relatifs à l'Iran.

M. Samiy (Iran)

les races ont été changées, du Bagdad élevé précédemment nous sommes passés aux polyhybrides.

Nous avons obtenu en 1974 : 3.000.000 kg de cocons environ.

Cocoons are reeled by machines of different patterns and the silk obtained is only used for carpet manufacturing.

We forecast to buy automatic machines to obtain silk for fabrics.

Before dealing with the agenda, the Papers on the other uses of mulberry trees are distributed and the Secretary General asks Turkey and Iran for figures regarding cocoon production which seems to have increased this year.

Mr Samiy (Iran) :

In 1972, 350 tons of silk have been produced,  
In 1974, 520 tons.

In 1975, 4,250,000 kg of cocoons have been harvested coming from 195,000 boxes.

Mr Sait Ete (Turkey) :

1974 : 70,000 boxes have produced 1,770,000 kg of cocoons.  
1975 : 62,000 boxes have produced 1,500,000 kg of cocoons.

Mr Falcioni (Brazil) :

1974 : 528,000 kg of cocoons.  
1st half-year 1975 : 441,955 kg of which 80% are produced by the Sao-Paulo State.

Mr Schenk (I.S.C.)

specifies the question of successive and overlapping rearings :

In 1939, 35 years ago, we launched in a National Sericultural Congress in France, the principle of successive and overlapping rearings. Since, we worked without respite to put into practice this formula which leads to ensure full employment, which industrializes production and can increase it notably.

This method is now being applied in France, in Algeria and Italy holds it fully.

It consists having several rearing premises and to replace the cocoons of a finished rearing by the worms at the 3th or 4th stage after disinfection of the room.

This method can be applied in dry or irrigated but with a rational schedule of pruning and picking of leaves according to mulberry-fields.

132.000 boîtes avaient été distribuées avec un rendement de 25 kg par boîte, soit une augmentation de 35%. Une certaine quantité de graines est produite localement, les autres ont été importées du Japon et de Corée.

Les cocons sont dévidés par divers types de machines et la soie obtenue est utilisée uniquement pour la fabrication de tapis.

Nous prévoyons l'achat de machines automatiques afin d'obtenir de la soie destinée à la fabrication de tissus.

Avant que soit abordé l'ordre du jour, les communications sur les "Autres Usages du Mûrier" sont distribuées et le Secrétaire Général demande à la Turquie et à l'Iran les chiffres de production de cocons qui semblent avoir augmenté cette année.

M. Samiy (Iran)

En 1973, 350 tonnes de soie ont été produites,  
En 1974, 520 tonnes.

En 1975, 4.250.000 kg de cocons ont été récoltés  
provenant de 195.000 boîtes.

M. Sait Eté (Turquie)

1974 : 70.000 boîtes ont donné 1.770.000 kg de cocons.  
1975 : 62.000 boîtes ont donné 1.500.000 kg de cocons.

M. Falcioni (Brésil)

1974 : 528.000 kg de cocons.  
1er semestre 1975 : 441.955 kg dont 80% produits par  
l'Etat de Sao Paulo.

M. Schenk (C.S.I.)

précise la question des élevages successifs et imbriqués :

En 1939, voici 35 ans, nous avons lancé dans un Congrès National Séricicole en France, le principe des élevages successifs et imbriqués. Depuis lors, nous avons oeuvré sans relâche pour aboutir à la mise en pratique de cette formule qui tend à assurer le plein emploi, qui industrialise la production et peut l'augmenter considérablement.

Cette méthode est maintenant en cours d'application en France, en Algérie et l'Italie y adhère pleinement.

Elle consiste à disposer de plusieurs locaux d'élevage et à remplacer les cocons d'un élevage terminé par des vers au 3ème ou 4ème âge après désinfection du local.

In irrigated, it will be satisfactory. It requests an initial structure very technical so as to harmonize the successive rearings and to ensure healthiness. This structure takes over the whole problem of eggs and nursery.

Then the terminal part is ensured by rearers in more practical conditions.

At least, it is essential in a good sericultural economy to reach an integration to say, the producer organizes the stifling and the reeling of the cocoons and becomes a raw silk seller.

In fact, we are dealing with a global strategy of production.

#### Mr Reali (Italy)

asks for information on industrialized rearings yet existing. He thinks that in over-developed Countries the future of sericulture is based in industrialization.

The difficulty lies in having to bring in an industrial outlook in a production which until now has been merely agricultural. It is necessary to make accepted the idea of mechanization in the all activities of the productive cycle.

Mr Reali shows the pictures of the machines worked out in Italy (Facco type). All agricultural operations are mechanized even the leaf harvest.

A device -reaper-binder type- cuts the branches, bounds them in bundles and leaves them on the soil for further collecting.

Therefore, mulberry-trees must be set in rows with vertical branching.

If trials presently in progress are confirmed, this machine will allow to pick up the leaf at the normal speed of a tractor (5/8 km/H). The defoliation of the branch is forecast : a machine strips the leaves off the shoots ; it carries out the work of 10 men. A third machine exists which can cut the leaves in pieces of different thickness according to the needs at the different silkworm stages.

The leaf distribution should be manual in spite of mechanization, as this operation requires a certain care and discrimination from the rearer. Thus rearing remains manual.

For the mounting, toothed cylinder "hedgehog" types in plastic are used.

#### Mr Bouyahiaoui (Algeria)

thinks that this mountage shows several drawbacks, it favors double cocoons and makes scars on the cocoon.

Cette méthode peut s'appliquer en sec et en irrigué mais en programmant rationnellement les coupes et effeuillages selon les champs de mûriers.

En irrigué, elle donnera satisfaction. Elle exige une structure initiale d'ordre très technique, afin d'harmoniser les élevages successifs et d'en assurer l'état sanitaire. Cette structure prend en charge tout le problème des oeufs et des nourriceries.

Ensuite, la partie terminale est assurée par les éleveurs dans des conditions beaucoup plus pratiques.

Enfin, il est indispensable dans une bonne économie séricicole d'aboutir à l'intégration c'est-à-dire que le producteur organise l'étaffage et le dévidage des cocons et devien vendeur de soie grège.

Il s'agit en fait d'une stratégie globale de la production.

#### M. Reali (Italie)

demande des renseignements sur les élevages industrialisés déjà existants. Il pense que dans les Pays sur-développés, l'avenir de la sériciculture repose sur l'industrialisation.

La difficulté réside dans le fait d'introduire une mentalité industrielle dans une production qui, jusqu'ici, a été purement agricole. Il faut arriver à faire accepter l'idée de la mécanisation dans toutes les activités du cycle productif.

M. Reali montre les photos des machines réalisées en Italie (type Facco).

Toutes les opérations agricoles sont mécanisées même la récolte des feuilles.

Un appareil de type moissonneuse-lieuse coupe les branches, les lie en faisceaux et les laisse sur le sol pour ramassage.

Les mûriers doivent donc être plantés en cordon avec branchage vertical.

Si les essais actuellement en cours sont confirmés, cette machine permettra de ramasser la feuille à la vitesse normale d'un tracteur (6/8 km/h). L'effeuillage de la branche est prévu: une machine effeuille les rameaux; elle effectue le travail de 10 ouvriers. Il existe une troisième machine qui peut couper les feuilles en morceaux de différentes grosseurs selon les besoins pour les différents âges de vers.

La distribution de la feuille devrait continuer à se faire à la main malgré la mécanisation car c'est une opération qui demande une certaine discrimination de la part de l'éleveur. L'élevage reste donc manuel.

Pour l'encabanage, on utilise des hérissons en matière plastique.

Mr Reali (Italy) :

I agree with you as regards the occurrence of double cocoons. On the contrary, as regards the scars, the rods have been improved and this defect has quite disappeared. The harvest is very fast and this operation, does not need mechanization. Furthermore, it is easy to desinfect this mounting. Also, it simplifies the operations as it can be set progressively as silkworms come to maturity if mounting is not homogeneous.

Mr Forman (France) :

is the cost reduced ?

Mr Reali (Italy) :

until now, we deal only with prototype. On 10 ha, we make a rearing every 13 days with crop, from mid-april to october.

Mr Jolly (India) :

the method of overlapping rearings is good only for Countries where labor is expensive, as it shows the advantage of full employment but it is not necessary in developing Countries.

Mr Krishnaswami (F.A.O.) :

in Sri Lanka, for instance, we make 18/20 cocoon crops a year, according to the climatic conditions. we have a 15 days pruning cycle. The problem for us regards the premises as 300 m<sup>2</sup> are necessary for 10 ha of mulberry-trees.

Mr Rao (UNIDO) :

as regards the machine, how many boxes can be reared ? Can we have a general idea of the dimensions of its different elements and its cost ?

Mr Reali (Italy)

with 30 boxes, 35 kg of cocoons by box have been obtained. It is difficult for me to answer your second question, as stated already, we deal presently with a prototype.

Mr Bouvier (France)

lets know his experiment in Centrafrican Republic.

The first problem to solve is stifling : it is necessary to forecast crops from 5 days to 5 days so as to proceed with small stifling.

It is necessary to make a good equalizing to obtain an homogeneous mounting.

Due to the great changes in the weather and humidity, as well as the difficulties encountered in desinfection,

M. Bouyahiaoui (Algérie)

pense que cet encabanage présente plusieurs inconvénients, il favorise les cocons doubles et provoque des cicatrices sur le cocon.

M. Reali (Italie) :

je suis d'accord avec vous en ce qui concerne la formation de cocons doubles. Par contre, en ce qui concerne les traces sur les cocons, les tiges des hérissos ont été améliorées et ce défaut a pratiquement disparu. Le déramage est très simple et rapide et cette opération n'a pas besoin d'être mécanisée. De plus, c'est un encabanage très facile à désinfecter. Il simplifie également les opérations car il peut être disposé au fur et à mesure que les vers mûrissent en cas de manque d'homogénéité de la montée.

M. Forman (France) :

le prix de revient est-il réduit ?

M. Reali (Italie) :

jusqu'à présent, il ne s'agit que de prototypes. Sur 10 ha, nous faisons un élevage tous les 13 jours avec récolte, de mi-avril jusqu'à octobre.

M. Jolly (Inde) :

la méthode des élevages imbriqués est valable uniquement dans les Pays où la main d'oeuvre est chère car ils présentent l'avantage du plein emploi, mais elle n'est pas nécessaire dans les Pays sous-développés.

M. Krishnaaswami (F.A.O.) :

au Sri Lanka, par exemple, nous faisons 16/20 récoltes de cocons par an <sup>car</sup> en raison des conditions climatiques, nous avons un cycle d'émondage de 15 jours. Le problème pour nous est celui des magnaneries car il faut 300 m<sup>2</sup> pour 10/ha de mûriers.

M. Rao (UNIDO) :

en ce qui concerne la machine, combien de boîtes peut-on élever ? Et peut-on avoir un aperçu des dimensions des différents éléments et de son coût ?

M. Reali (Italie) :

avec une trentaine de boîtes, nous avons obtenu 35 kg de cocons par boîte. Il m'est difficile de répondre à votre 2ème question car comme je l'ai déjà dit, il ne s'agit pour le moment que d'un prototype.

very severe sanitary conditions must be observed during the first stages which has led to the building of nurseries with tight sections and strict sanitary control to avoid infection.

The silkworm is then given to the rearer who finishes the rearing in normal conditions, very primitive.

We deal with very overlapping programmes with two objectives : numerous stifling and sanitary conditions for the first stages. This confirms what has been said about multiple rearings.

Mr Reali (Italy) :

the reasons for which successive rearings have been forecast are different in every Country but a problem remains common : the seed production spread over the year.

Mr Zavieh (Iran)

asks for the opinion of Algeria.

Mr Haroun (Algeria) :

up now, we have conducted a sole experiment. On ten single rearings forecast, nine have been carried out.

The problem in Algeria is the maximum utilization of the premises and labor, what is achieved at the time of these rearings.

As regards the leaf, we manage to get it through a system where pruning, picking off and varieties are involved.

Rearings are carried out at close intervals so as to spread over the use of the tonnage of leaves so produced.

Mr Hugues (France) :

we think that the problem of egg supply must be solved by evolving seeds locally.

Mrs Borcescu (Romania)

this problem is very important and I would like to let you know the Romanian experiment, as we aim at multiplying our production by 10 to reach 4,000 tons of cocoons. Our devices are imported from Japan.

For this target, we forecast :

- 1) the study of the optimum number of rearings during the vegetative period,
- 2) to obtain the seeds for these rearings,
- 3) to have the security of a good quality leaf : this problem is not yet solved,
- 4) to apply the most adequate technology.

Dr. Bouvier (France)

fait part de son expérience en République Centrafricaine.

Le premier problème à résoudre est celui de l'étouffage : il faut prévoir une récolte de 5 jours en 5 jours afin d'effectuer de petits étouffages.

Il faut procéder à une très bonne égalisation pour obtenir une montée homogène.

En raison des grandes variations de temps et d'humidité, ainsi que des difficultés que présente la désinfection, il faut observer des conditions sanitaires très sévères aux premiers âges ce qui a amené à construire des nurseries avec sections étanches et surveillance sanitaire stricte pour éviter la contamination.

Le ver est ensuite distribué à l'éleveur qui termine l'élevage dans les conditions normales, très primitives.

Il s'agit de programmes très imbriqués avec deux objectifs : étouffages nombreux et conditions sanitaires des premiers âges. Cela confirme bien ce qui a été dit sur les élevages multiples.

M. Reali (Italie) :

les raisons pour lesquelles les élevages successifs ont été envisagés sont différentes pour chaque Pays mais un problème reste commun : la production grainière échelonnée.

M. Zavieh (Iran)

demande l'avis de l'Algérie.

M. Haroun (Algérie) :

jusqu'ici nous n'avons tenté qu'une seule expérience : sur dix élevages programmés, neuf ont été effectués.

Le problème en Algérie est l'utilisation maximum des magnaneries et de la main-d'œuvre, ce qui est réalisé au moment de ces élevages.

En ce qui concerne la feuille, nous arrivons à l'obtenir par un système où entrent en jeu les tailles, les variétés et le ramassage.

Les élevages sont rapprochés afin d'utiliser de façon échelonnée le tonnage de feuilles ainsi produit.

M. Hugues (France) :

nous pensons que le problème de l'approvisionnement en oeufs doit être résolu par le grainage local.

Mme Borcescu (Roumanie) :

ce problème est très important et je voudrais faire part de l'expérience roumaine car nous avons le projet de multiplier par dix notre production pour obtenir 4.000 tonnes de cocons. Nos installations sont importées du Japon.

5) to adopt constructive solutions for the premises which must be different according to the silkworm stages.

The framework is as follows :

Experimentally, eleven rearings a year were forecast, practically, five have been carried out:

- the two first with *B. mori*,
- in july/august two with *Philosamia ricini*,
- one with *B. mori*.

The seed was evolved in our Stations. Artificial hatching is induced by acid treatment.

The pruning is carried out at the end of june/may for the first rearings, then in february to get leaves for summer rearings, but the quality of this leaf is less good. As previously stated, premises are different according to the silkworm stages : less expensive for the last ones.

Mr Reali (Italy) :

Italy encounters the same problems above all as regards the quality of the leaves as the ecological situation is identical.

The Romanian experiment, to intercalate different silkworm races, appears interesting as it avoids having expensive rearing houses (air conditioned) during hot months.

Mr Legay (France) :

the Romanian suggestion is interesting and we should like to know the comments of India and Algeria about the sericigenous, and this method.

Mr Jolly (India) :

we think that the return with *Eri* will be lower than with *B. mori* as its cocoon is not suitable for economic reeling.

Mr Schenk (I.S.C.)

what has been the difference of profit earning capacity ?

Pour cela nous prévoyons :

- 1) l'étude du nombre optimum d'élevages pendant la période de végétation,
- 2) d'obtenir la graine pour ces élevages,
- 3) d'avoir l'assurance d'une feuille de qualité : ce problème n'est pas encore résolu,
- 4) d'appliquer la technologie la plus appropriée,
- 5) d'adopter des solutions constructives pour les bâtiments qui doivent être différents selon l'âge des vers qu'ils abritent.

Le mode d'organisation est le suivant :

Expérimentalement, nous avons prévu onze élevages par an, en pratique, nous en avons effectué cinq :

- les deux premiers avec B. mori,
- en juillet/août deux avec Philosamia ricini,
- un avec B. mori.

La graine provenait uniquement de nos stations. L'interruption de diapause est effectuée par l'acide chlorhydrique.

La taille des mûriers s'effectue fin mai/juin pour les premiers élevages, puis en février pour avoir de la feuille pour les élevages d'été mais la qualité de cette feuille est moins bonne. Comme déjà dit, les locaux sont différents selon les âges : moins chers pour les derniers âges.

#### M. Reali (Italie) :

Les problèmes sont les mêmes en Italie car la situation écologique est identique, surtout en ce qui concerne la qualité de la feuille.

L'expérience roumaine, intercaler des races de ver à soie différentes, apparaît comme intéressante car elle évite d'avoir des magnaneries coûteuses (air conditionné) pendant les mois chauds.

#### M. Legay (France) :

la suggestion roumaine est intéressante et nous aimerions entendre les commentaires de l'Inde et de l'Algérie sur les séricigènes et cette méthode.

#### M. Jolly (Inde) :

nous pensons que le revenu avec le Eri va être moindre qu'avec le B. mori car le cocon est plus difficilement dévidable etc...

#### M. Schenk (C.S.I.)

quelle a été la différence de rentabilité ?

Mrs Borcescu (Romania) :

50% less with Eri than with B. mori. But our problem is to employ the workers during summer, even if the profit is smaller.

Mr Krishnaswami (F.A.C.) :

we do not agree with this point of view as we aim at the maximum production development.

Mr Haroun (Algeria) :

this solution seems interesting to solve the problem of the heat in countries like ours.

oCo

Mme Borcescu (Roumanie) :

50% de moins avec Eri qu'avec B.mori. Mais notre problème est d'occuper les ouvriers pendant l'été même si le revenu est moindre.

M. Erishnaswami (F.A.O.) :

nous ne sommes pas d'accord sur ce point de vue puisque le but recherché est le développement maximum de la production.

M. Haroun (Algérie) :

cette solution apparait intéressante pour résoudre le problème de la chaleur dans un pays comme le nôtre.

oCo

SECOND SESSION

Second Part

Annual pruning and leaf conserving.

Presidency : Mrs Aurelia Borcescu (Romania)

General Reporter : Mr Glauco Reali (Italy)

Mr Reali (Italy) :

with the objective to carry out successive rearings and, following what has previously been stated as regards multiple rearings and artificial diet, one of the main problems is to ensure the supply of leaves in the best conditions possible.

Mr Reali summarizes his paper.

Mrs Borcescu (Romania) :

the possibility to extend the sericultural period seems interesting.

Mr Rao (UNIDO) :

as regards the conserving, did you try to use nitrogen as used for the fruit ?

Mr Reali (Italy) :

at the beginning, nitrogen was used but we left it as we soon realized that the tight closed ambient and the leaf metabolism gave rise within 2 or 3 days to the above mentioned conditions.

Cool storage is done immediately to preserve the fresh leaf.

Mr Zavieh (Iran) :

did you make attempts with desiccated leaves?

Mr Reali (Italy)

no, we did not proceed to any other experiments.

Mrs Borcescu (Romania)

we should like to know the opinion of Algeria on these points ?

## DEUXIEME SESSION

### Deuxième partie

Coupes annuelles et conservation des feuilles.

Présidence : Mme Aurelia Borcescu (Roumanie).

Rapporteur Général : M. Glauco Reali (Italie).

M. Reali (Italie) :

dans la perspective d'effectuer des élevages successifs et faisant suite à ce qui a été précédemment dit sur les élevages multiples et l'alimentation préparée, un des problèmes majeurs est d'assurer la présence de feuilles se trouvant dans le meilleur état possible.

M. Reali fait alors le résumé de sa communication.

Mme Borcescu (Roumanie) :

la possibilité de prolonger les périodes séricicoles semble très intéressante.

M. Rao (UNIDO) :

en ce qui concerne la conservation, avez-vous essayé d'utiliser l'azote comme pour les fruits ?

M. Reali (Italie) :

au début, nous avons utilisé l'azote mais son emploi a été abandonné car nous nous sommes aperçus rapidement que l'ambiance hermétique et le métabolisme des feuilles déterminaient dans les deux ou trois jours les conditions décrites dans le rapport.

La mise au froid est faite immédiatement pour préserver la feuille fraîche.

M. Zavieh (Iran) :

avez-vous fait des essais avec des feuilles desséchées ?

M. Reali (Italie) :

non, nous n'avons procédé à aucune autre expérience.

Mme Borcescu (Roumanie) :

nous souhaiterions connaître l'avis de l'Algérie sur ces points.

Mr Haroun (Algeria) :

we have the same pruning methods as Italy but they are good only for spring and summer. In autumn, we obtain more twigs than leaves and this is due to the bad climatic conditions, the sirocco wind, particularly.

Plantations have been divided :

- spring/summer in dry
- autumn in irrigated.

The same pruning pattern is applied in spring and in summer : 3 branches in spring - 3 branches in summer.

We employ very skillful labor for the pruning.

The varieties are Kokuso and Ichinose. We are studying the behaviour of local varieties.

Here, conserving is expensive and not necessary : we conserve only in small containers for the nurseries following the japanese method.

Mr Reali (Italy) :

you entirely agree with our methods. In conclusion, it is necessary to take into account the plant reaction according to the ecology of the tract.

Mr Fukuda (Japan)

many works have been undertaken in Japan, but we do not know the results.

Mr Krishnaswami (F.A.O.) :

In U.S.S.R., leaf can be conserved from 6 months to one year.

M. Haroun (Algérie) :

Nous avons les mêmes méthodes d'émondage que l'Italie mais elles ne sont valables que pour le printemps et l'été. En automne, nous obtenons plus de brindilles que de feuilles, ceci est dû aux mauvaises conditions climatiques, le sirocco en particulier.

Nous avons divisé les plantations :

- printemps/été en sec,
- automne en irrigué.

Le même plan de taille est utilisé au printemps et en été : trois branches au printemps - trois branches en été.

Nous employons une main-d'oeuvre très spécialisée dans la coupe.

Les variétés employées sont Kokuso et Ichinose. Nous étudions le comportement des variétés locales.

Chez nous la conservation est chère et peu nécessaire : nous conservons uniquement dans de petits containers pour les nourriceries suivant la méthode japonaise.

M. Reali (Italie) :

vous êtes en accord total avec nos méthodes.

En conclusion, il faut tenir compte de la réaction des plantes selon l'écologie de la zone.

M. Fukuda (Japon) :

au Japon, beaucoup de travaux ont été entrepris mais nous n'en connaissons pas les résultats.

M. Krishnaswami (F.A.O.) :

l'U.R.S.S. peut conserver la feuille de 6 mois à un an.

Rev. V.à.S. 1976, 17 (1-2)p. 75-76.

## DIAPAUSE PROLONGEE & CONSEQUENCES SUR L'ECLOSION DES OEUFs CHEZ LE VER A SOIE

Mario TREVISAN

INSTITUT EXPERIMENTAL POUR LA ZOOLOGIE AGRAIRE  
SECTION SPECIALISEE EN SERICULTURE-PADOUE.

Dans une sériciculture moderne, basée sur des élevages répétés et continus, il faut porter une attention particulière, non seulement sur l'alimentation des larves et la rationalité des magnaneries, mais aussi sur la possibilité de disposer de graine prête à l'éclosion à n'importe quelle époque de l'année.

Quelques problèmes fondamentaux et caractéristiques, liés au grainage et à l'éclosion artificielle obtenue par des produits chimiques ou par la méthode embryostatique, doivent être étudiés et dans ce but, on a effectué des essais expérimentaux sur les phénomènes biologiques complexes qui régissent le développement embryonnaire et la diapause, afin d'éclaircir s'il existe des corrélations entre la durée de la diapause et la mortalité de l'embryon.

Au cours de trois années, des observations ont été faites sur les pertes en poids des oeufs au terme de la diapause et sur les résidus à l'éclosion après incubation, en utilisant deux races pures de Bombyx mori (la race Tg italienne, à cocon jaune, et la race AP 11, orientale, à cocon blanc sphérique) qui auparavant étaient employées dans la production des croisements industriels ; et un polyhybride à cocon blanc. Les oeufs des races pures étaient pondus à la fin de l'élevage printanier et avaient accompli l'estivation et l'hibernation normales ; dans le cas du polyhybride, on a employé des oeufs pondus après les élevages de printemps et ceux d'automne, ces derniers étant caractérisés par une diapause plus courte.

A partir du mois de février, le poids des différents lots d'oeufs était contrôlé chaque 15 jours jusqu'à l'incubation, qui a été effectuée en trois époques successives dans les mois de mai et juin.

Les résultats des essais, résumés dans le tableau annexé, démontrent qu'il existe une relation entre la durée de la diapause, la perte en poids des oeufs et les résidus à l'éclosion : en prolongeant la diapause, la perte en poids et la mortalité embryonnaire augmentent sensiblement.

Pour établir un plan de fourniture de graines de Ver à Soie pour les élevages successifs, il faut rappeler que :

- la durée de la diapause a une incidence notable sur la mortalité embryonnaire, qui se manifeste par une perte de poids des oeufs et une plus grande quantité de résidus à l'éclosion,
- les races de Bombyx mori essayées ont des comportements différents vis-à-vis de la durée de la diapause,
- un raccourcissement de la diapause ne cause pas de danger mais, au contraire, est favorable aux éclosions.

| RACES            | ANNEE           | NB<br>OEUFs | RESIDUS A ECLOSION |     |     | PERTE EN POIDS DES OEUFs |     |        |     |        |     |
|------------------|-----------------|-------------|--------------------|-----|-----|--------------------------|-----|--------|-----|--------|-----|
|                  |                 |             | PERIODE INCUBATION |     |     | PERIODE D'INCUBATION     |     |        |     |        |     |
|                  |                 |             | I                  | II  | III | I                        |     | II     |     | III    |     |
|                  |                 |             |                    |     |     | POIDS                    | %   | POIDS  | %   | POIDS  | %   |
| AP 11            | 1972            | 1,000       | 152                | 245 | 487 | 0,0130                   | 2,3 | 0,0277 | 4,5 | 0,0653 | 9,1 |
| AP 11            | 1973            | 1,000       | 270                | 362 | 674 | 0,0276                   | 3,3 | 0,0276 | 4,9 | 0,0432 | 7,8 |
| Tg               | 1972            | 1,000       | 204                | 465 | 752 | 0,0058                   | 0,9 | 0,0104 | 1,6 | 0,0236 | 3,7 |
| Tg               | 1973            | 1,000       | 93                 | 175 | 547 | 0,0072                   | 1,2 | 0,0172 | 2,9 | 0,0209 | 4,- |
| Poly-<br>hybride | 1973<br>print.  | 1,000       | 134                | 136 | 256 | 0,0125                   | 2,2 | 0,0146 | 2,5 | 0,0209 | 3,4 |
| Poly-<br>hybride | 1973<br>automne | 1,000       | 9                  | 9   | 14  | 0,0022                   | 0,3 | 0,0045 | 0,6 | 0,0062 | 0,8 |

#### SUMMARY

- Observations carried out during three years show that :
- to prolong the duration of diapause has a noticeable incidence on the embryonic mortality, incidence revealed by a loss of weight in eggs and a lower survival rate at hatching.
  - Bombyx mori races show different behaviours depending upon the duration of diapause.
  - a shortening of diapause is favourable to hatching.

## STUDIES ON ARTIFICIAL DIET OF SILKWORMS IN JAPAN.

Toshifumi FUKUDA

DIRECTOR, SERICULTURAL EXPERIMENT STATION - TOKYO

It has passed about 15 years since the artificial diet for the silkworm (Bombyx mori L) was created in Japan. The results of the first experiment were as follows : among 110 silkworms, just hatched from the eggs, 35 worms produced their cocoons. However, the weight of the cocoon shell was only 86mg and was one fifth of the value of the fresh mulberry leaf rearing. Furthermore, the larval period from hatching to spinning was 46 days and was twice as long as the fresh leaf rearing.

A fact that it is impossible to rear the silkworm on an artificial diet, without using any fresh mulberry leaves, was valuable, and gave us many suggestions.

The artificial diet at the beginning contained a lot of powder of mulberry leaves, but, recently the artificial diets which do not contain any mulberry leaf powder were also prepared. As the results of the improvement of the composition for more than 10 years, the silkworm rearing on artificial diets advanced remarkably and approached to the fresh leaf rearing in experimental results.

And as well as the artificial diets for the silkworm (Bombyx mori L), artificial diets for the Eri-silkworm (Philosamia cynthia ricini) whose origin is India, and Oak-silkworm (Antheraea pernyi) whose origin is China or Japan (Antheraea yamamai) were respectively prepared.

Furthermore, the nutritional requirement of the silkworm was clarified using an artificial diet whose main constituent were pure nutrient, and the study of the mechanism of the food selection of the silkworms went ahead, and also the methods of rearing silkworms in aseptic conditions was established.

Meanwhile, the artificial diets have improved in commercial base, namely cost down ; and the development of the antiseptic of the diet and the machines for giving diet to the silkworms were carried out.

In Japan, the amount of the consumption of the silk is still remarkably as the "Kimono" national costume of Japan. On the other hand, the cocoon production does not extend and does not correspond with the amount of the consumption of the Silk.

Recently, the administrative side of the Japanese Government has a plan to rear the younger silkworms on the artificial diets.

Rev. V.à.S. 1976, 17 (1-2) p. 78.

## ETUDES SUR L'ALIMENTATION ARTIFICIELLE DES VERS A SOIE AU JAPON

Ioshifumi FUKUDA

DIRECTEUR, STATION SERICICOLE EXPERIMENTALE-TOKYO.

Il y a environ 15 ans que l'alimentation artificielle pour le Ver à Soie (*Bombyx mori* L.) a débuté au Japon. Les résultats de la première expérience furent les suivants : sur 110 vers à soie, 36 formèrent leur cocon, le poids de la coque était seulement de 86 mg, soit  $1/5$  de celle des élevages effectués avec des feuilles fraîches de mûrier. En outre, la période larvaire allant de l'éclosion au coconnage était de 45 jours, soit deux fois plus longue que pour les élevages sur feuille fraîche.

Le fait qu'il soit possible d'élever le ver à soie avec une alimentation artificielle, sans utiliser des feuilles de mûrier, était précieux et nous a permis plusieurs suggestions.

Les alimentations artificielles, tout au début, contenaient beaucoup de poudre de feuilles de mûrier, mais actuellement, des alimentations artificielles qui ne contiennent pas de poudre de mûrier ont été préparées. Grâce aux résultats obtenus depuis plus de dix ans dans l'amélioration de la composition, l'élevage du ver à soie sur alimentation artificielle a remarquablement progressé et les résultats expérimentaux ont approché ceux obtenus avec un élevage sur feuille fraîche.

Des alimentations artificielles ont également été préparées pour le ver à soie Eri (*Philosamia cynthia ricini*) d'origine indienne et les vers à soie du chêne, (*Antheraea pernyi*) d'origine chinoise et japonaise (*Antheraea yamamai*).

En outre, l'utilisation d'une alimentation artificielle dont les principaux constituants étaient des matières nutritives pures, a permis de clarifier les besoins nutritifs du Ver à soie et l'étude du mécanisme de la sélection de la nourriture a progressé. Des méthodes d'élevage en condition aseptique ont été établies.

Tandis que les alimentations artificielles étaient améliorées sur le plan commercial (baisse du prix de revient), des travaux sur l'asepsie de l'alimentation et des machines servant à la distribuer étaient poursuivis.

Au Japon, la consommation de soie est toujours aussi importante et va de pair avec le port du costume national, le "Kimono". D'autre part, la production de cocons n'augmente pas et ne répond pas à la demande de la consommation.

Récemment, le Gouvernement a établi un plan pour l'élevage des jeunes vers à soie (*Bombyx mori*) sur alimentation artificielle.

Rev. V.à.S. 1976, 17 (1-2) p. 73-84.

## BREF ETAT DES RECHERCHES SUR LA BIOCHIMIE ET LA PHYSIOLOGIE DE LA SECRETION DE LA FIBROINE PAR LA GLANDE SERICIGENE CHEZ BOMBYX MORI.

Jacques DAILLIE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE GENERALE ET APPLIQUEE  
UNIVERSITE CLAUDE BERNARD-LYON I.

Depuis le dernier Congrès Séricicole International (1970), les connaissances relatives aux mécanismes de la biosynthèse, de la structure et de la sécrétion de la fibroïne chez le Ver à Soie Bombyx mori ont beaucoup progressé. Les événements physiologiques qui conditionnent l'activité de l'organe restent encore imprécisément connus, mais quelques résultats obtenus sur l'effet du jeûne ou de l'hormone juvénile méritent d'être relevés.

Les principales données récentes peuvent être ainsi résumées :

1°. Le RNA messenger de la fibroïne a été isolé et caractérisé [17, 18, 25, 27]. Il s'agit d'une très longue molécule dont le poids est compris entre 5 et 6 x 10<sup>6</sup> daltons et très riche en guanine (40%). L'isolement du gène correspondant est en cours [18, 27] et on peut prévoir qu'il pourra être, dans un proche avenir, introduit par manipulation génétique, dans un génome bactérien ou viral.

La synthèse *in vitro* de la fibroïne, à partir du RNA messenger purifié, a été tentée, mais les succès enregistrés ne sont encore que partiels [13].

2°. La structure moléculaire de la fibroïne n'est pas encore entièrement comprise. La protéine native a un coefficient de sédimentation de 10 S [21, 25, 29, 30, 31], un poids moléculaire de l'ordre de 370 x 10<sup>3</sup> daltons [23, 24, 29, 31] et donne naissance, par traitement avec des agents réducteurs, à une molécule principale dont le coefficient de sédimentation est de 7 S [21, 22, 23, 31] et, peut être, à une ou plusieurs chaînes polypeptidiques de taille beaucoup plus réduite [23, 31]. Mais ce dernier point est encore controversé de sorte que la question de l'existence ou non d'un messenger unique se pose encore. Notons à ce sujet que le poids moléculaire de la fibroïne native est en assez bonne correspondance avec la taille du RNA messenger purifié.

3°. Le RNA messenger s'accumule dans la partie postérieure de l'organe pendant presque toute la durée du 5<sup>ème</sup> stade larvaire jusqu'à représenter 3,5% du RNA total [28]. Il en va de même des RNA de transfert spécifiques des acides aminés glycine, alanine et sérine (dont la fibroïne est très riche) et spécialement de ceux qui sont capables de reconnaître les codons GGU et GGA (glycine),

GCU (galanine) et UCA (sérine) [3, 5, 6, 10, 11, 12, 14, 19, 32] dont le RNA messenger de la fibroïne est en majeure partie constitué [25]. Parallèlement, on note aussi un accroissement des amino acyl-tRNA synthétases correspondantes [4].

Pendant la première moitié du 5ème stade larvaire, la quantité des ribosomes augmente de manière considérable, en particulier ceux qui sont associés aux membranes du réticulum endoplasmique [7], ce qui est en accord avec le fait que ce sont ces structures qui sont responsables de la synthèse de la fibroïne [8, 22].

Ainsi, toute l'évolution de la glande séricigène au cours du 5ème stade larvaire fait que l'organe est très bien adapté à la production massive de la fibroïne. D'ailleurs la quantité de fibroïne synthétisée est en corrélation directe avec la quantité de RNA accumulés [15].

4°. Dans les cellules en activité, le RNA messenger est associé aux ribosomes liés de l'ergastoplasme [8, 22]; la fibroïne au cours de sa synthèse passe dans les citernes du réticulum [7, 22], et, de là, dans les vésicules de l'appareil de Golgi qui la transportent à proximité de la lumière de la glande [7].

5°. Il est connu que la qualité et la quantité de l'alimentation des chenilles influent directement sur la quantité de soie produite. Outre que cela peut provenir d'un manque de métabolites essentiels, les résultats résumés ci-dessus fournissent des explications complémentaires [5]. D'ailleurs, des études récentes montrent qu'un jeûne, même modéré, entraîne une diminution rapide et réversible des ribosomes associés en polysomes et de la quantité des RNA de transfert [9].

6°. L'hormone juvénile, et ses analogues de synthèse, fournis au début du 5ème stade, provoque un allongement de la vie larvaire et une augmentation de la production soyeuse [1, 2, 16, 20]. Ces études en cours indiquent que ce résultat provient probablement de l'allongement de la phase de croissance de l'organe pendant laquelle une accumulation accrue des RNA peut se produire [16].

En conclusion, les recherches qui viennent d'être brièvement évoquées intéressent surtout la biologie fondamentale. La place prise par le Ver à Soie dans le domaine de la biologie moléculaire - jusqu'ici réservé aux microorganismes et aux mammifères - est ainsi soulignée. Toutefois, les résultats acquis ne seront certainement pas sans conséquence, à plus ou moins long terme, pour la sériciculture, puisqu'ils permettent de comprendre les mécanismes fondamentaux de la synthèse de la fibroïne et de connaître les facteurs qui peuvent les contrôler. Dès maintenant, on peut envisager l'emploi des hormones juvéniles de synthèse. On doit souhaiter que des études approfondies soient entreprises sur la physiologie de la sécrétion au cours du 5ème stade larvaire.

# SUMMARY

*The researches shortly summarized concern above all the fundamental biology. The place taken by the silkworm in the field of molecular biology - up now reserved to microorganisms and mammals - is thus stressed. However, results obtained will be of consequence for sericulture, in a more or less long time, as they allow to understand the fundamental mechanisms of the fibroin synthesis, and to know the factors which may control them. From now, the use of synthetic juvenile hormone can be forecast. We must wish that deep studies may be undertaken on the physiology of secretion in the course of the fifth larval instar.*

## PRINCIPALES REFERENCES (1970- Août 1975)

- 1.- AKAI H., KIGUCHI K., MORI K. App. Ent. Zool., 6 (1971), 218-220.
- 2.- AKAI H., KIGUCHI K., MORI K. Bull. Seric. exper. Sta., 25 (1973), 287-304.
- 3.- CHAVANCY G., GAREL J.P., DAILLIE J. Biochimie, 53 (1971), 1187-1194.
- 4.- CHAVANCY G., GAREL J.P., DAILLIE J. FEBS Letters, 49 (1975), 380-384.
- 5.- CHEN E.S., SIDDIQUI M.A.Q. Proc. Natl. Acad. Sci., 70 (1973), 2610-2613.
- 6.- CHEN E.S., SIDDIQUI M.A.Q. Arch. Biochem. Biophys., 161 (1974), 109-117.
- 7.- COUBLE P. Thèse (1974), Lyon.
- 8.- DAILLIE J., GRASSET L., PRUDHOMME J.C., BECK J.P., EBEL J.P. FEBS Letters, 13(1971), 321-324.
- 9.- FOURNIER A., PRUDHOMME J.C., CHAVANCY G., GAREL J.P. (en préparation).
- 10.- GAREL J.P., MANDEL P., CHAVANCY G., DAILLIE J. FEBS Letters, 7 (1970), 327-335.
- 11.- GAREL J.P., MANDEL P., CHAVANCY G., DAILLIE J. Biochimie, 53 (1971), 1195-1200.
- 12.- GAREL J.P., HENTZEN D., DAILLIE J. FEBS Letters, 39 (1974), 359-363.
- 13.- GREEN R.A., MORGAN M., SHATKIN A.J., GAGE L.P. J. Biol. Chem., 250 (1975), 5114-5121.
- 14.- KAWAKAMI M., SHIMURA K. J. Biochem., 74 (1973), 35-40.
- 15.- KURATA K., TAKESHITA H., SHIGEMATSU H. (en préparation).
- 16.- KURATA K., DAILLIE J., (en préparation).
- 17.- LIZARDI P.M., WILLIAMSON R., BROWN D.D. Cell, 4 (1975), 199-205.
- 18.- LIZARDI P.M., BROWN D.D. Cell, 4 (1975), 207-215.
- 19.- MATSUZAKI K. J. Biochem., 67 (1970), 851-855.
- 20.- MURAKOSHI S., CHANG C.F., TAMURA S. Agr. Biol. Chem., 36 (1972), 695-696.
- 21.- PRUDHOMME J.C., SRIDHARA S., DAILLIE J. Arch. Biochem. Biophys., 159 (1973), 97-104.
- 22.- PRUDHOMME J.C., DAILLIE J. Arch. Biochem. Biophys., 159 (1973), 105-112.
- 23.- SASAKI T., NODA H. Bioch. Biophys. Acta, 310 (1973), 76-103.
- 24.- SASAKI T., NODA H. J. Biochem., 76 (1974), 493-502.
- 25.- SRIDHARA S., PRUDHOMME J.C., DAILLIE J. Arch. Biochem. Biophys., 156 (1973), 168-175.
- 26.- SUZUKI Y., BROWN D.D. J. Mol. Biol., 63 (1972), 409-425.
- 27.- SUZUKI Y., GAGE L.P., BROWN D.D. J. Mol. Biol., 70 (1972), 637-649.
- 28.- SUZUKI Y., SUZUKI E. J. Mol. Biol., 83 (1974), 393-407.
- 29.- TASHIRO Y., OTSUKI E. J. Cell Biol., 76 (1970), 1-16.
- 30.- TASHIRO Y., OTSUKI E. Biochim. Biophys. Acta, 214 (1970), 265-274.
- 31.- TASHIRO Y., OTSUKI E. Biochim. Biophys. Acta, 257 (1972), 198-209.
- 32.- TSUTSUMI K., MAJIMA R., SHIMURA K. J. Biochem., 76 (1974), 1143-1145.

Rev. V.à.S. 1976, 17(1-2) p. 83-86.

ETUDE CONCERNANT LE RYTHME DE L'ACTIVITE DES  
CHENILLES HYBRIDES MULTIPLES DU VER A SOIE  
(*Bombyx mori* L.)

Dionizy SMYK

INSTITUT DE ZOOTECHNIE-CRACOVIE.

Une observation continue a été effectuée en Pologne au cours des expériences menées concernant les chenilles d'hybrides multiples. Il a été constaté que le rythme de l'activité des chenilles durant les 24 heures au cours des cinq périodes de leur développement consistait en 70% du temps utilisé au mouvement et au repos et 30% à l'alimentation.

Je n'ai pas trouvé de travaux basés sur une observation continue, ni dans la littérature étrangère ni dans celle de notre Pays concernant les études de l'activité des chenilles du Ver à Soie durant tout leur développement. Au cours de la journée ou des 24 heures, le rythme de l'alimentation, du mouvement et du repos des chenilles est divers. Les expériences effectuées sur les femelles et les mâles des chenilles de différentes races et lignées ainsi que d'hybrides montrent de grandes différences dans toutes les périodes du développement. Les expériences élaborées sur les chenilles de races pures et mutants japonais ont démontré (Golanski 1970 a, 1973 b), que le rythme des chenilles est un trait individuel, indépendant du sexe et de la manière de l'élevage. On a obtenu des résultats pareils avec le mutant japonais K 117 (Golanski et coll. 1974) où les chenilles passaient le plus du temps à se mouvoir et à se reposer. Le temps maximum de l'alimentation des chenilles de races pures et mutants montait dans la 5ème période de développement à 25% à peine. Il en résulte que les chenilles consacrent très peu de temps à l'alimentation, par contre plus de 75% au mouvement et au repos. Les résultats élaborés jusqu'à maintenant tenaient aux lignées consanguines et aux mutants, qui sont caractérisés par une activité amoindrie dans leur alimentation. Les résultats au sujet du groupe des hybrides multiples étudiés peuvent être différents car les chenilles sont plus vivaces et voraces.

Les chenilles de la population de chaque hybride étaient élevées dans trois groupes et provenaient de la même couvée. Les chenilles élevées particulièrement étaient observées sans trêve

depuis le moment de l'incubation jusqu'au temps du coconnage. Les observations étaient effectuées pendant les 24 heures avec l'exactitude d'une minute. Les chenilles du II<sup>e</sup> et du III<sup>e</sup> groupe étaient observées et contrôlées 3 fois au cours des 24 heures, particulièrement en ce qui concerne le temps de la mue, le développement dans chaque période et le coconnage. Les chenilles du I<sup>er</sup> et du II<sup>e</sup> groupe étaient nourries à volonté, par contre le groupe III était nourri 5 fois par jour, à 7h, 10h, 13h, 16h, 19h et 22h. Les conditions du milieu et premièrement la température et l'humidité étaient pareilles pour tous les groupes de l'expérience.

Le but de ces travaux était de connaître plus exactement la biologie et la physiologie du ver à soie ainsi que les études et les observations du rythme de son activité (alimentation, mouvement, repos, mue) dans toutes les périodes du développement des chenilles. Il s'agissait en outre d'observer si l'intensité de la recherche de l'aliment a quelque rapport avec l'heure du jour, la période du développement, etc..., ce qui aurait une importance pratique pour l'élevage des chenilles du ver à soie.

Les chenilles expérimentales étaient choisies à volonté, après l'incubation, c'est pourquoi entre les hybrides quelconques les femelles étaient en majorité (2 : 1) inversement, les mâles aussi (2 : 1). Après avoir effectué ces expériences, on pouvait constater que durant les cinq périodes de développement, les chenilles consacrent le plus de temps au repos (56,54%), ensuite (28,88%) à l'alimentation. Le moins de temps au mouvement (14,50%). Il faut souligner que si le temps du repos des chenilles est assez rapproché chez tous les hybrides - tant mâles que femelles - le temps utilisé à l'alimentation et le mouvement est souvent différent entre les femelles et les mâles concernant le même hybride, relativement des hybrides divers. Les résultats des expériences ci-dessus ne s'accordent pas toujours avec les résultats précédents des études de Golanski effectuées (1969, 1970 a, 1973 a, 1973 b). Le temps consacré à l'alimentation des chenilles de six hybrides varie dans les limites de 24,61-34,69%. Le résultat moyen pour tous les hybrides monte à 28,89%. Le temps le plus long consacré à l'alimentation dans la cinquième période de développement variait pour les femelles entre 37,61 et 52,09% et pour les mâles entre 41,78% et 53,05%. Par contre, le temps moyen durant toutes les périodes de développement, s'élevait à 28,88% pour l'alimentation, à 14,50% pour le mouvement et à 56,54% pour le repos. Il est à ajouter que les chenilles particulières, tant mâles que femelles, avaient un temps moyen durant toutes les périodes de l'élevage variant de 23,17 à 37,69% (en moyenne 28,88%). Par contre, durant la cinquième période de développement, le temps consacré à l'alimentation par les chenilles était bien plus long et variait entre 20,44 et 54,40%. Ces résultats distancent de beaucoup les données acquises par Golanski (1969, 1970 a, 1973 a, 1973 b). Il est vrai que les travaux concernaient les lignées pures et les mutants du ver à soie importés du Japon, qui se caractérisent par une plus faible activité dans la recherche de la nourriture, mais quand même, les résultats obtenus dernièrement diffèrent considérablement.

L'analyse statistique effectuée dernièrement, prouve l'existence d'une corrélation entre le temps de l'alimentation et le poids des chenilles adultes et des cocons verts. Les vers qui se nourrissaient plus longtemps durant les 24 heures, par exemple dans le groupe d'hybrides K-539 et K-540 avaient de plus lourdes chenilles et de plus lourds cocons.

Les expériences au sujet du sexe démontrent que le temps de l'alimentation, du mouvement ou du repos des mâles et des femelles est plutôt rapproché. Il est vrai que l'on a constaté certaines différences individuelles entre les femelles et les mâles dans quelques périodes de développement particulières, néanmoins les moyennes de ces deux groupes sont presque identiques. Par exemple, le temps de l'alimentation des hybrides femelles K-580, K-593, K-594, K-595 montait à 26,02% et des mâles à 27,56%. On a obtenu des résultats analogues avec les hybrides K-639 et K-640, dont le temps de l'alimentation montait pour les femelles à 33,58% et à 31,55% pour les mâles. Sur la base des expériences effectuées, on peut constater, que malgré les différences du rythme des chenilles au cours des 24 heures, le temps pour tout le groupe en entier est très rapproché en ce qui concerne l'alimentation, le mouvement et le repos. Les évaluations statistiques ne démontrent pas de différences essentielles ou de peu d'importance entre quelques hybrides (K-593 et 639 ainsi que K-640).

On a constaté que les chenilles des hybrides multiples japonais ont un autre rythme d'activité durant les 24 heures, que celles des lignées pures et des mutants. Les chenilles d'hybrides se nourrissent plus longtemps durant toutes les périodes et utilisent moins de temps à se mouvoir et à se reposer. Ceci est évident plus particulièrement dans la première et la cinquième période de leur développement. En outre, on peut constater, que les chenilles se nourrissent le plus intensivement dans les heures matinales et antéméridiennes, de même dans les heures tardives du soir. Il faut prendre ces moments en considération en élaborant les propositions pour la pratique d'élevage du ver à soie. Les chenilles doivent être nourries intensivement à ces heures du jour ainsi que dans les journées centrales des périodes particulières de croissance.

### Résumé

LES EXPERIENCES ETAIENT EFFECTUEES DANS LE BUT DE CONNAITRE LE TEMPS UTILISE PAR LES CHENILLES D'HYBRIDES MULTIPLES POUR L'ALIMENTATION, POUR LE MOUVEMENT ET POUR LE REPOS DURANT LES CINQ PERIODES DE DEVELOPPEMENT. LES CHENILLES D'HYBRIDES ONT ETE ELEVEES PLUS PARTICULIEREMENT. DEPUIS L'INCUBATION JUSQU'AU COCONNAGE, ELLES ETAIENT OBSERVEES CONTINUELLEMENT AVEC L'EXACTITUDE D'UNE MINUTE. DURANT TOUTES LES PERIODES DU DEVELOPPEMENT, LES CHENILLES D'HYBRIDES UTILISENT EN MOYENNE 26,96% DE TEMPS POUR L'ALIMENTATION, 14,54% POUR LE MOUVEMENT ET 56,59% POUR LE REPOS. ON A CONSTATE QUE LA RECHERCHE DE LA NOURRITURE DES CHENILLES EST UN TRAIT INDIVIDUEL, INDEPENDANT DU SEXE MAIS DEPENDANT QUAND MEME AU PLUS HAUT DEGRE DU TEMPS D'ELEVAGE. EN SOMME, LE TEMPS DE L'ALIMENTATION DES CHENILLES EXAMINEES EST TRES RAPPROCHE ET DIFFERE D'UNE MANIERE PEU IMPORTANTE ENTRE LES MALES ET LES FEMELLES. LES CHENILLES D'HYBRIDES MULTIPLES SE NOURRISSENT AU COURS DE TOUTES LES PERIODES DE DEVELOPPEMENT PLUS LONGTEMPS QUE CELLES DES LIGNEES ET RACES PURES (MUTANTS) ET UTILISENT MOINS DE TEMPS AU MOUVEMENT ET AU REPOS. ON A CONSTATE QUE LES CHENILLES SE NOURRISSENT LE PLUS LONGTEMPS DURANT LES HEURES MATINALES ET ANTEMERIDIENNES AINSI QUE DANS LES HEURES TARDIVES DU SOIR. LES CHENILLES DOIVENT ETRE NOURRIES INTENSIVEMENT DANS CE TEMPS AU COURS DE TOUTES LES PERIODES DE DEVELOPPEMENT.

### SUMMARY

*The caterpillars of multiple hybrids eat during a more longer time in the course of all the development periods than those from pure strains and races (mutants) and spend less time for motion and rest. It has been found that caterpillars fed themselves more longer in the morning and antemidian hours as well as during the late hours of the evening. Caterpillars must be intensively fed at this time in the course of all development periods.*

### REFERENCES

1. FRAISSE R. (1952) *Rev. Ver. Soie*, 3/4, 1 : 99.
2. GOLANSKI K (1969) *Sericiculture*, 2 : 29.
3. GOLANSKI K (1970) *Sericiculture*, 3 : 38.
4. GOLANSKI K (1970) Etudes sur l'activité et le développement des chenilles du ver à soie (*Bombyx mori* L.) de différentes races 1967-1969. XIIème Cong. Seric. Intern. Versailles, France, 11-15.V.1970.
5. GOLANSKI K (1973a) Rytm aktywności gasienic jedwabnika morwowego (*Bombyx mori* L.) ras K-104, K-105, K-110 w świetle obserwacji ciągłej. Wyd. własne IZ : 328, Krakow.
6. GOLANSKI K (1973b) Badanie rytmu aktywności gasienic jedwabnika morwowego (*Bombyx mori* L.) mutantów japońskiego K-116 w świetle obserwacji ciągłej. Wyd. własne IZ : 328, Krakow.
7. LEGAY J.M. (1960) *Physiologie du Ver à Soie*. INRA. Paris.
8. ROCKSTEIN M. (1964) *The physiology of insects*. New-York and London : Academic Press.

Rev. V.à.S. 1976, 17 (1-2) p. 87-89.

## ETUDES MICROBIOLOGIQUES CONCERNANT LES CHENILLES HYBRIDES MULTIPLES DU VERA SOIE

(*Bombyx mori* L.)

Dionizy SMYK

INSTITUT DE ZOOTECHNIE-CRACOVIE.

Des études concernant les chenilles et les chrysalides des hybrides multiples du ver à soie ont été effectuées au cours des années 1970-1975. Chaque année, les maladies évoquées par les virus et les microbes détruisent en moyenne environ 8-12% de chenilles dans les élevages du ver à soie en Pologne. On a pris pour les expériences microbiologiques les chenilles hybrides locales et des vers à soie importés du Japon. En outre, on a ajouté des chenilles des élevages industriels de quelques palatinats de Pologne. Les chenilles étaient examinées depuis le moment de l'incubation (en cas de maladie) durant toutes les périodes du développement jusqu'au coconnage. Dans quelques groupes expérimentaux, on a effectué également des études sur la graine, les chrysalides et les papillons. Les travaux au microscope ont démontré que durant les années citées, les chenilles étaient malades de la polyédrose nucléaire, de la septicémie, de la flacherie, de la pébrine et de la muscardine provoquée par différents genres de fungus -avec tous les symptômes typiques. Plus de 3800 sujets ont été examinés en tout (chenilles, chrysalides, pontes et papillons) dans toutes les périodes de vie du ver à soie.

Au cours des études microbiologiques des chenilles malades ou soupçonnées de maladie, on a trouvé les bactéries suivantes dans le matériel expérimental : *Staphylococcus albus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Streptococcus faecalis*, *Enterobacter cloacae*, *Bacillus subtilis*, *Enterobacter aerogenes*, *Sarcina*. De toutes les maladies, la polyédrose nucléaire était la plus fréquente ; on la découvrait dans l'hémolymphe et dans les intestins des chenilles. Elle était accompagnée le plus souvent de streptocoques.

On n'a pas trouvé de polyédrose cytoplasmique dans le matériel expérimental des chenilles d'hybrides japonais et locaux. Par contre, on a découvert deux ou trois genres de microbes dans les semis bactériologiques, préparés à partir de l'hémolymphe et des intestins des chenilles soupçonnées de polyédrose nucléaire. Il s'agissait le plus souvent des bactéries de *Staphylococcus albus*, *Staphylococcus aureus* et *Streptococcus pyogenes*. Presque toujours les maladies du ver à soie évoquées par des virus et en premier la polyédrose nucléaire étaient accompagnées d'infections bactériennes, surtout dans le stade final de la maladie.

On a constaté une grande conformité entre le diagnostic préliminaire et son affirmation microbiologique durant les études microbiologiques des chenilles du ver à soie malades, spécialement en cas de flacherie et de polyédrose nucléaire. Dans le groupe des chenilles et de nymphes soupçonnées de flacherie (évoquée par le virus sans inclusion du genre Moratorvirus), on a découvert la baguette de la famille des Enterobacteriaceae ainsi que du Staphylococcus albus et du Bacillus bombycis 3.

Les maladies de type viral, la polyédrose nucléaire et la flacherie, paraissaient le plus fréquemment dans les élevages d'hybrides du ver à soie et causaient la mortalité des chenilles. Par contre, dans le groupe de chenilles soupçonnées de la maladie putride, on a trouvé pour la plupart, la baguette Proteus vulgaris, et les bactéries suivantes : Staphylococcus albus, Streptococcus faecalis, Staphylococcus aureus et Escherichia coli. Les maladies évoquées par divers genres de fungus (la muscardine) ont été constatées que dans des cas sporadiques. Les spores osema bombycis N. étaient découverts pour la plupart au cours d'expériences au microscope chez les chenilles d'hybrides japonais dans la cinquième période de leur développement, ainsi que chez les papillons.

Il est à constater, que la plupart des chenilles malades ou soupçonnées de maladies, provenaient des régions industrielles (fonderies d'aluminium, de zinc, de verre, de métaux de couleur, usines électriques, usines de ciment, etc...). Dans les régions éprouvées par les émissions des usines, les pertes en chenilles sont considérables chaque année malgré de bonnes conditions d'élevage et de culture. Parmi les substances nocives, émises dans l'atmosphère et qui causent la pollution du mûrier, le rôle principal est joué par les dérivés du soufre, du fluor, de l'arsenic, du plomb, les nitrates et les phosphates. Souvent, sur ces terrains, dans les élevages de ver à soie ont lieu des maladies telles que : la polyédrose nucléaire, la flacherie ou la septicémie. Il est difficile d'affirmer quels sont les dérivés chimiques qui provoquent les maladies ci-dessus dans les divers centres d'industrie. On sait quand même qu'aux environs des fonderies de verre, la polyédrie est provoquée par le fluor, qui a été trouvé en quantités importantes sur les feuilles de mûrier, dans les excréments des chenilles et dans les chenilles mortes. Il faut prendre ce problème plus particulièrement en considération avant de fonder de nouvelles plantations de mûrier et de bâtir de nouveaux centres d'élevage de vers à soie.

### SUMMARY

From 1970 to 1975, bacteriological investigations have been carried out on sick or suspected to be sick caterpillars.

These observations have revealed the existence of streptococcus in connection with the polyhedrosis as well as enterobacteria and staphylococcus in connection with viral diseases.

The author questions the action of atmospheric pollution of chemical origin, more particularly fluor, in the outbreak of silkworm diseases.

### REFERENCES

1. ARUGA H, NARUMI Y. : Interaction between cytoplasmic-polyhedrosis viruses in *Bombyx mori* L. under certain conditions. J. Sericult. Sci. Japan, 33,4, 1964.
2. GOLANSKI K : Bakteriozy, mikozy, pebryna występujące w hodowlach jedwabnika morwowego (*Bombyx mori* L.) w latach 1956-1960. Med.Wet. 20,8,1964.
3. GOLANSKI K : Enzootie w hodowlach jedwabnika morwowego *Bombyx mori* L. w Polsce. Med.Wet., 26,9, 1970.
4. LIPA J.J. : Zarys patologii owadów. PWRiL, Warszawa, 1967.
5. SMYK D. : Etudes sur l'apparition de la pébrine (*Nosema bombycis* N.) dans les élevages de *Bombyx mori* L. en Pologne au cours des années 1959-1969. XIème Congr. Serici. Intern. , Versailles (France) 11-15.V.1970.
6. SLOPEK S. : Mikrobiologia lekarska. PZWL, Warszawa, 1968.
7. TANADA Y., CHANG G.Y. : Interactions of two cytoplasmic-polyhedrosis viruses in three insect species. Journal of Insect Pathology, 4,500, 1964.
8. H OSAKA Y., AIZAWA K. : The fine structure of the cytoplasmic polyhedrosis virus of the silkworms, *Bombyx mori* L., Journal of Insect Pathology, 6,1,53, 1964.

# L'INFLUENCE DE LA SÉLECTION DES BIOTYPES DU VER À SOIE DU MURIER & DE L'EFFET D'HÉTÉROSYSE SUR LA VALEUR DE CERTAINS CARACTÈRES DES HYBRIDES SIMPLES ET DOUBLES.

Jerzy KREMEY, Maria SZUBA

INSTITUT DES FIBRES NATURELLES LOCALES  
STATION DE RECHERCHES DE LA SOIE - ZOLMIN  
PODKOWA LESNA

Les études sur l'élevage et la sélection des biotypes du Ver à Soie du mûrier, se poursuivent dans notre Station depuis 1959. Ces biotypes sont ensuite utilisés dans la production des hybrides industriels, qui, étant le produit final du cycle d'élevage, ne gardent pas la continuité génétique. C'est pourquoi leur valeur industrielle dépend de la valeur des biotypes, ainsi que d'un choix approprié des biotypes pour le croisement. Les biotypes doivent se distinguer par une haute valeur combinatoire générale et spécifique.

Au cours de l'élevage, les biotypes s'approchent de l'homozygotisme, résultat de l'inbreeding. La dépression consanguine se manifeste clairement. L'action de la sélection et de l'inbreeding, mène à la stabilisation de caractères biologiques et technologiques particuliers. L'effet d'hétérozygisme apparaît dans les hybrides simples et ensuite dans les hybrides doubles comme résultat des croisements de biotypes. Ainsi, la valeur des caractères des hybrides excède celle des biotypes.

Dans ce rapport, nous présentons les valeurs de certains caractères des biotypes, des hybrides simples et des hybrides doubles étudiés pendant 10 années. On a observé les déviations de ces valeurs au cours des années successives, provenant d'une influence des conditions du milieu et de la saison particulière. Pour cela, nous avons choisi la méthode d'analyse des résultats calculés sur la moyenne des périodes quinquennales imbriquées, au cours des années 1962-1974 (Tableau 1.)

TABLEAU 1.

Périodes quinquennales pour l'analyse des cycles d'élevage des hybrides

| N° période | Biotypes années | Hybrides simples années | Hybrides doubles années |
|------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| 1          | 1962-1966       | 1963-1967               | 1964-1968               |
| 2          | 1963-1967       | 1964-1968               | 1965-1969               |
| 3          | 1964-1968       | 1965-1969               | 1966-1970               |
| 4          | 1965-1969       | 1966-1970               | 1967-1971               |
| 5          | 1966-1970       | 1967-1971               | 1968-1972               |
| 6          | 1967-1971       | 1968-1972               | 1969-1973               |
| 7          | 1968-1972       | 1969-1973               | 1970-1974.              |

On a espéré modérer considérablement les déviations causées par les différentes influences du milieu et montrer la valeur génétique des biotypes et des hybrides.

La récolte de cocons par gramme de graines est un facteur complexe dans l'estimation biologique des biotypes. (Tableau 2).

Chez les biotypes, ce facteur augmente dans les périodes successives quinquennales, malgré la dépression consanguine qui se manifeste clairement. Cette augmentation est le résultat de la sélection visant à la survivance des vers dans les familles de biotypes. Le même phénomène a été observé chez les hybrides simples. La récolte de cocons chez les hybrides simples est plus élevée que chez les biotypes, en raison de l'effet d'hétérosis. L'accroissement de la récolte chez les hybrides simples est observé dans toutes les périodes quinquennales ; l'effet d'hétérosis (VR) diminue dans les trois dernières périodes.

TABLEAU 2

| Récolte de cocons pour un gramme de graines (kg) |                     |          |         |          |         |          |         |
|--------------------------------------------------|---------------------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| N° de période                                    | BIO-<br>TYPES<br>MP | HYBRIDES |         | kg       |         | VR (%)   |         |
|                                                  |                     | SIMPLES  | DOUBLES | HYBRIDES |         | HYBRIDES |         |
|                                                  |                     |          |         | SIMPLES  | DOUBLES | SIMPLES  | DOUBLES |
| 1                                                | 1,12                | 2,10     | 2,16    | 0,98     | 1,04    | 88       | 93      |
| 2                                                | 1,02                | 2,18     | 2,40    | 1,16     | 1,38    | 114      | 135     |
| 3                                                | 1,15                | 2,39     | 2,84    | 1,24     | 1,69    | 108      | 147     |
| 4                                                | 1,09                | 2,87     | 2,90    | 1,78     | 1,81    | 163      | 166     |
| 5                                                | 1,35                | 2,94     | 3,05    | 1,59     | 1,70    | 118      | 126     |
| 6                                                | 1,50                | 3,12     | 2,96    | 1,62     | 1,46    | 108      | 97      |
| 7                                                | 1,63                | 3,12     | 2,37    | 1,48     | 1,24    | 91       | 76      |

$\bar{F} = F_1 - MP$

$$VR = \frac{\bar{F} \cdot 100}{MF}$$

$\bar{F}$  - effet d'hétérosis

F - valeur de l'hybride

MP - valeur des biotypes

VR - coefficient d'hétérosis(%)

Chez les hybrides doubles, l'accroissement de ce facteur a été observé jusqu'à la 5ème période. L'effet d'hétérosis a augmenté jusqu'à la quatrième période. Au cours des trois dernières périodes, on a observé une diminution de la récolte de cocons et de l'effet d'hétérosis.

La récolte de cocons dépend du pourcentage d'éclosion et de la survivance des vers. Le pourcentage d'éclosion s'est élevé chez les hybrides simples (de 76,2% à 93,5%) et chez les hybrides doubles (de 87,7% à 96,8%). Cette augmentation est le résultat de l'amélioration des conditions du milieu pendant et après la diapause.

TABLEAU 3

| Poids du cocon (cg) |                     |          |         |          |         |          |         |
|---------------------|---------------------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| N°<br>de<br>période | DIO-<br>TYPES<br>MP | HYBRIDES |         | G(cg)    |         | VR (%)   |         |
|                     |                     | SIMPLES  | DOUBLES | HYBRIDES |         | HYBRIDES |         |
|                     |                     |          |         | SIMPLES  | DOUBLES | SIMPLES  | DOUBLES |
| 1                   | 172                 | 188      | 192     | 16       | 20      | 9,3      | 11,6    |
| 2                   | 172                 | 197      | 196     | 25       | 24      | 14,5     | 14,0    |
| 3                   | 178                 | 199      | 199     | 21       | 21      | 11,8     | 11,8    |
| 4                   | 177                 | 202      | 196     | 25       | 19      | 14,1     | 10,7    |
| 5                   | 184                 | 198      | 197     | 14       | 13      | 7,6      | 7,1     |
| 6                   | 180                 | 194      | 189     | 14       | 9       | 7,8      | 5,0     |
| 7                   | 178                 | 190      | 188     | 12       | 10      | 6,7      | 5,6     |

Une légère tendance vers l'accroissement du poids du cocon s'est manifestée chez les biotypes, mais elle a subi certaines déviations (Tableau 3) qui étaient observées ni chez les hybrides simples ni chez les doubles. L'effet d'hétérosis diminue visiblement. Ce caractère reste dans la sélection au second plan : il est même admissible d'accoupler des individus qui présentent des valeurs au-dessous de la moyenne.

On a observé l'accroissement du poids de la coque soyeuse chez les biotypes dans les périodes successives, ce qui est le résultat de la sélection favorisant ce caractère pendant le choix des individus pour l'accouplement dirigé (Tableau 4). Chez les hybrides simples, l'augmentation du poids de la coque soyeuse est constatée jusqu'à la 4ème période, elle reste au même niveau jusqu'à la sixième et diminue pendant la septième. L'effet d'hétérosis augmente pendant quatre périodes de 8,5% à 18,8% et pendant les 5ème, 6ème et 7ème périodes reste au niveau de 10-12%. Chez les hybrides doubles, les résultats sont similaires. L'effet d'hétérosis était d'abord un peu plus élevé que chez les hybrides simples puis il est devenu inférieur.

La richesse en soie est aussi un critère important de sélection (Tableau 5). L'accroissement de la valeur de ce caractère est évident dans les biotypes ainsi que dans les hybrides simples et doubles, mais dans ces derniers, cette valeur est sur un plus haut niveau que dans les biotypes résultant de l'effet d'hétérosis.

En général, la progression des valeurs des caractères des biotypes provoque la diminution de l'effet d'hétérosis.

Jusqu'à présent, on n'a pas utilisé tous les biotypes possédés pour la production d'hybrides. Il est possible que cela ait causé la baisse de la valeur de certains caractères au cours des dernières périodes quinquennales.

Il existe théoriquement la possibilité illimitée de former de nouvelles combinaisons de biotypes, plus productifs que ceux obtenus jusqu'à présent. L'accroissement ultérieur de la valeur des caractères des hybrides doubles dépend de l'amélioration des biotypes ainsi que de la mise à profit de leur aptitude à l'hybridation.

TABEAU 4

| Poids de la coque soyeuse (cg). |                     |          |         |         |         |         |         |
|---------------------------------|---------------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| N°<br>de<br>période             | BIO-<br>TYPES<br>MP | HYBRIDES |         | Ø (cg)  |         | VR (%)  |         |
|                                 |                     | SIMPLES  | DOUBLES | SIMPLES | DOUBLES | SIMPLES | DOUBLES |
| 1                               | 35,1                | 38,1     | 38,8    | 3,0     | 3,7     | 8,5     | 10,5    |
| 2                               | 35,1                | 40,4     | 40,3    | 5,3     | 5,2     | 15,1    | 14,8    |
| 3                               | 36,4                | 41,8     | 42,4    | 5,4     | 6,0     | 14,8    | 16,5    |
| 4                               | 36,7                | 43,6     | 42,5    | 6,9     | 5,8     | 18,8    | 15,8    |
| 5                               | 39,1                | 43,3     | 42,9    | 4,2     | 3,8     | 10,7    | 9,7     |
| 6                               | 38,7                | 43,4     | 41,9    | 4,7     | 3,2     | 12,1    | 8,3     |
| 7                               | 38,0                | 42,5     | 42,2    | 4,5     | 4,2     | 11,8    | 11,1    |

TABEAU 5

| Richesse en soie (%) |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1                    | 20,5 | 20,3 | 20,2 | -0,1 | -0,2 | 0,49 | 0,98 |
| 2                    | 20,4 | 20,5 | 20,6 | 0,1  | 0,2  | 0,49 | 0,98 |
| 3                    | 20,4 | 21,0 | 21,3 | 0,6  | 0,9  | 2,94 | 4,41 |
| 4                    | 20,7 | 21,6 | 21,7 | 0,9  | 1,0  | 4,35 | 4,83 |
| 5                    | 21,3 | 21,9 | 21,8 | 0,6  | 0,5  | 2,82 | 2,35 |
| 6                    | 21,5 | 22,4 | 22,2 | 0,9  | 0,7  | 4,19 | 3,26 |
| 7                    | 21,3 | 22,4 | 22,4 | 1,1  | 1,1  | 5,16 | 5,16 |

### Summary

Investigations on breeding and selection of biotypes, being issuing material for production of industrial silkworm hybrids, have been started in 1959. Biotypes are continuously ameliorated and they are keeping genetic continuity between generations, while double crosses are an industrial result of breeding and they are not keeping this genetic continuity. As a result of inbreeding, biotypes have reached a high degree of homozygosis, leading to the genetic stabilisation of some particular characters. A strong inbreeding depression appears in the biotypes. In simple and double crosses heterosis effect appears, influencing possibility to obtain in hybrids much higher values of characters than in biotypes.

The report presents an analyse of mean values of : cocoon yield per 1 gram of eggs, cocoon and cocoon shell weight and silk richness in biotypes, single and double crosses during inbricated 5-years periods (1962-1974). A particular interest has been payed to the influence of heterosis effect on the value of industrial hybrids.

In the biotypes, an increase of the cocoon yield in the subsequent periods, resulted on the selection of families, has been stated. Cocoon weight did not increase, but it was a second plan factor of the selection. Instead, both the cocoon shell weight and silk richness increased, being the first range factors in the selection of individuals to be mated in the families.

Heterosis effect has been seen clearly in the single and double crosses, appearing in much higher values of presented characters - particularly in cocoon yield - than in the biotypes. Cocoon yield of double crosses showed a tendency to decrease during recent periods. In other characters, an increase of values has been observed. Heterosis coefficients increased later because of the increase of biotypes values.

We are expecting to improve further the high value of hybrids, taking advantage of the combining ability of a larger number of biotypes used in crossing.

## THIRD SESSION

- 1) Nutritional physiology of B. mori.
- 2) Artificial (or prepared) diet.
- 3) Multiple and overlapping rearings and technical novelties.

Presidency : Mr Glauco Reali (Italy)

General Reporter : Pr. Jean-Marie Legay (France)

First Point : Nutritional Physiology of B.mori.

Mr Legay reads the following text upon which the discussion will be based :

Over ten years, from 1965 to 1975, the published works on the silkworm physiology can be estimated at more than 300 scientific papers, important enough to have been analyzed in the various abstracts available on the international level.

According to the subjects, the dispatching is as follows :

|                       |    |
|-----------------------|----|
| histophysiology       | 14 |
| nervous physiology    | 15 |
| developmental biology | 26 |
| endocrinology         | 50 |
| nutrition             | 85 |
| energetics            | 14 |
| egg metabolism        | 20 |
| silk secretion        | 50 |
| reproduction          | 30 |

We note that all the great chapters of the physiology are represented and that the silkworm seems to be a first rate biological material ; moreover, the researchers using it can be found throughout the world, including the non-sericultural Countries.

We will put aside the problems of silk secretion which make the subject of a separate report, and we will survey the other questions.

The histophysiology draws special attention from work on the ultrastructures of the sericigenous glands, the spinneret, the Lyonnet's glands but also on the Malpighian tubes, the neurosecretory cells, the intestinal cells and the

### TROISIEME SESSION

- 1) Physiologie nutritionnelle du B. mori.
- 2) Alimentation "Préparée".
- 3) Elevages multiples associés et nouveautés techniques.

Présidence : M. Reali Glauco (Italie)

Rapporteur Général : M. Legay Jean-Marie (France)

Premier Point : Physiologie nutritionnelle du B. mori.

M. Legay donne lecture du texte suivant devant servir à organiser la discussion :

En dix ans, de 1965 à 1975, on peut évaluer à plus de 300 articles scientifiques le nombre de publications parues sur la physiologie du Ver à Soie et assez importantes pour avoir été analysées dans les divers abstracts disponibles sur le plan international.

On peut observer la répartition suivante selon les thèmes :

|                           |    |
|---------------------------|----|
| histophysiologie          | 14 |
| physiologie nerveuse      | 15 |
| endocrinologie            | 50 |
| biologie du développement | 25 |
| nutrition                 | 85 |
| énergétique               | 14 |
| métabolisme des oeufs     | 20 |
| secrétion de la soie      | 50 |
| reproduction              | 30 |

Nous constatons que tous les grands chapitres de la physiologie sont représentés et que le Ver à Soie se confirme comme un matériel biologique de premier plan ; d'ailleurs, les équipes de recherche qui l'utilisent sont maintenant réparties un peu partout dans le monde, y compris dans les Pays non-séricicoles.

Nous laisserons de côté les problèmes de la Secrétion de la Soie, qui feront l'objet d'un rapport séparé, et nous passerons en revue les autres questions.

testis nourishing cells.

The nervous physiology deals only with problems of olfaction and chemoreceptiveness and some questions of behaviour.

The endocrinology deals more particularly with the determinism of diapause, the functioning of corpora allata, modalities of ecdysoms action ; brain hormones, neurosecretory cells are less well studied as well as the sexual pheromone, the bombycol ; scarce works on relationship hormones-proteic biosynthesis and on relationship hormones-nutritional physiology ; an analysis of the sequence of endocrinal programme, during the course of the development has been attempted.

The biology of the development finds always in the silkworm, a choice material for studies on growth and morphogenesis : some classical works of allometry on various organs and cellular categories but also researches ranging from porphological findings regarding embryonic development, moult or adult hatching up to the study of the enzymatic equipment in the course of development.

It is necessary to stress, in this field, the special place given to the egg stage, a **rather isolated biological system** whose comparatively slow evolution and easy inducement allow numerous technics. Not only does the consideration of the diapause evolution conditions remain an endless subject, but the structure of the egg and the different compartments of its metabolism, more particularly its proteic metabolism, give rise to numerous articles.

The nutritional problems make up obviously the widest scope of investigation, according to the bulk of published works. Silkworm shows very peculiar characteristics and a rigorous determinism of its diet ; moreover, the sericultural implication of eventual results are obvious.

However, few works on the alimentary behaviour and on special rearing technics, to say involving physical or chemical agents, as antibiotics. On the other hand, numerous articles deal with the alimentary requirement in the most varied chemical categories : growth factors, lipids and sterols, amino-acids, minerals, etc... The middle metabolism, and more particularly conversions between amino-acids, is broadly taken up, as well as regards its stages, the enzymes it involves and the place of its reaction. If numerous experimental data mount up, the subject as a whole is far from being clear. The physiological weight of events, as noteworthy as silk secretion, a quantitative ovogenesis and an extraordinary fast growth, is far to be deeply appreciated in the details of the various metabolisms.

L'histophysiologie s'est manifestée surtout par des travaux sur les ultrastructures des glandes séricigènes, de l'appareil fileur, des glandes de Lyonnet, mais aussi des tubes de Malpighi, des cellules neuro-sécrétrices, des cellules intestinales et des cellules nourricières des testicules.

La physiologie nerveuse est pratiquement limitée à des problèmes d'olfaction et de chémoréception, et à quelques questions de comportement.

L'endocrinologie fait toujours une large place au déterminisme de la diapause, au fonctionnement des corpora alata, aux modalités d'action des ecdysones, les hormones du cerveau, des cellules neuro-sécrétrices sont moins bien étudiées, de même que la phéromone sexuelle le bombycol ; de rares travaux sur les relations hormones-biosynthèse protéique, et sur les relations hormones-physiologie nutritionnelle ; une analyse de l'enchaînement du programme endocrine pendant le développement a été tentée.

La biologie du développement trouve toujours sur le Ver à Soie un matériel de choix pour des études de croissance et de morphogenèse : de classiques travaux d'allométrie sur divers organes ou catégories cellulaires, mais aussi des recherches qui vont des constatations morphologiques concernant le développement embryonnaire, la mue ou l'éclosion de l'adulte, jusqu'à l'étude systématique des variations de l'équipement enzymatique au cours du développement.

Il faut souligner dans ce domaine, la place particulière qui est faite au stade oeuf, système biologique quasi-isolé, dont l'évolution relativement lente et l'obtention aisée autorisent de nombreuses techniques. Non seulement l'examen des conditions de déroulement de la diapause reste un sujet inépuisable, mais la structure de l'oeuf et les différents compartiments de son métabolisme, en particulier son métabolisme protéique, donnent lieu à de nombreux articles.

Les problèmes nutritionnels constituent évidemment le plus large champ d'investigation, si l'on en croit le volume des travaux publiés. Le Ver à Soie présente évidemment des caractéristiques très particulières et un déterminisme rigoureux de son alimentation ; en outre, les implications séricicoles des résultats éventuels sont évidents.

Fen de travaux cependant sur le comportement alimentaire et sur les techniques spéciales d'élevage, c'est-à-dire comportant l'action d'agents physiques, ou chimiques comme les antibiotiques. Par contre, d'innombrables articles concernent les besoins alimentaires dans les catégories biochimiques les plus diverses : facteurs de croissance, lipides et stéroïdes, acides aminés, éléments minéraux, etc... Le métabolisme intermédiaire, et en particulier les conversions entre acides aminés, est largement abordé, aussi bien quant à ses étapes, les enzymes qu'il met en cause et le lieu de ses réactions. Si des données

However, the information acquired has been sufficient to obtain an entire development at the laboratory level ; even if all factors are not thoroughly under control (more particularly at the sanitary level) these techniques now allow new nutritional rese arches and a spreading of biological material throughout the year. On the other hand, they ought to develop at an industrial level ; this capital event for the future of silk, although waited for, has not yet been announced.

Nutritional works, in the strict sense, are accompanied with studies on the energizing level. Alimentary controls have led again to alimentary balances, respirometric or calorimetric controls to closely energizing balances ; one can speak of an energizing budget and study it in the course of the development. A more original point of view is the one of thermometry ; the discovery of high thermic phases in the course of the male moth life sets interesting problems of interpretation.

At least, the physiology of reproduction, which is always insufficiently studied in insects, has given rise to new developments in silkworm. Few researches on sexual behaviour or oviposition ; classical orientation works on meiosis, androgenesis, spermiogenesis and vitellogenesis ; but also more modern attempts to quantitatively specify the main events of reproduction : control of the spermatophore formation, sperm transfer, the sequential determinism of the stages of oogenesis, egg morphogenesis. More scattered works deal with the action of chemosterilizers, effects of ecdysons or the hormone of diapause.

In conclusion, very numerous researches in various directions. We can regret that a Silkworm Information Service does not exist allowing a very rapid and short publication and an international connection, necessary for a material as thoroughly studied as *Drosophila*. As a matter of fact, it is necessary to take into account the works on genetics, embryology in the strict sense or functional physiology, which we did not approach here and which obviously ought to be mentioned, to have a complete scope of the scientific development concerning the Silkworm.

Mr Schenk (I.S.C.) thanks Prof. Legay as follows :

The Congress must congratulate Prof. Legay, Reporter General of this Session, for the masterful presentation he has put forth of the works on the silkworm throughout the world. I personally stress that Mr Legay has had for 25 years, the prescience and the certainty of the important part the silkworm will be allowed to play as a biological type in scientific research.

The thing occurs and our worm is now equal to *Drosophila* in this field.

expérimentales nombreuses s'accumulent, l'ensemble est encore loin d'être clair. Le poids physiologique d'événements aussi marquants que la sécrétion de la soie, qu'une ovogenèse quantitative, et qu'une croissance extraordinairement rapide est encore loin d'être appréciée dans le détail des divers métabolismes.

Cependant, l'information acquise a été suffisante pour qu'un développement complet ait été obtenu au niveau des laboratoires : si tous les facteurs ne sont pas parfaitement maîtrisés (en particulier au niveau sanitaire), ces techniques permettent dès à présent de nouvelles recherches nutritionnelles et l'étalement sur toute l'année de matériel biologique. Elles devraient d'autre part, se développer à un niveau industriel ; cet événement, capital pour l'avenir de la sériciculture, bien qu'attendu, n'a pas encore été annoncé.

Les travaux nutritionnels au sens strict sont accompagnés d'études sur le plan énergétique. Les contrôles alimentaires ont conduit de nouveau à des bilans alimentaires, les contrôles respirométriques ou calorimétriques à des bilans proprement énergétiques ; on peut parler de budget énergétique et l'étudier au cours du développement. Un autre point de vue plus original est celui de la thermométrie ; la découverte de phases thermiques élevées au cours de la vie du papillon mâle pose d'intéressants problèmes d'interprétation.

Enfin, la physiologie de la reproduction, qui est toujours très incomplètement étudiée chez les insectes, a donné lieu à des développements nouveaux chez le Ver à Soie. Peu de recherches sur le comportement sexuel ou de ponte ; des travaux d'orientation classique sur la méiose, l'androgenèse, la spermiogenèse et la vitellogenèse ; mais aussi des tentatives plus modernes pour préciser quantitativement les principaux événements de la reproduction : contrôle de la formation du spermatophore, transfert du sperme, déterminisme séquentiel des étapes de l'ovogenèse, morphogenèse de l'oeuf. Des travaux plus dispersés portent sur l'action des chimostérilisants, les effets des ecdysones ou de l'hormone de diapause.

Au total, de très nombreuses recherches dans des directions très variées. On peut regretter qu'un Silkworm Information Service n'existe pas et ne permette pas une publication brève très rapide et une coordination internationale nécessaire sur un matériel aussi étudié que la drosophile. Il faut en effet tenir compte des travaux de génétique, d'embryologie au sens strict ou de physiologie fonctionnelle que nous n'avons pas abordés ici et qu'il faudrait évidemment citer pour avoir un panorama complet du développement scientifique concernant le Ver à Soie.

Mr Daillie (France)

presents his works on the secretion of the protein and the discussion is open on this question, and the alimentary physiology.

Mr Krishnaswami (F.A.C.)

puts a question to Mr Legay on the cocoon spinning : what happens if silkworms are put on the mountage 24 h before they are entirely mature?

Mr Legay (France)

very few works have been carried out on this subject. Experiments with silk retention and chemical or physical blockage of the spinnering have been conducted.

Mr Krishnaswami (F.A.C.)

asks if some works on this subject are known.

Mr Fukuda (Japan)

studied the cocoon formation 5 years ago. The silkworm does not produce silk at any stage, it begins to produce it only at the fifth stage, 7 or 8 days before the mounting. In injecting radioactive C14, he has studied the behaviour with the leaf. If no leaf is given 48 h before, the cocoon is less silky.

Mr Reali (Italy) :

the more or less mounting ability is a characteristic bound to the race : polyhybrids mount more easily than other crossings. The cocoon quality depends mostly upon the care taken during the last stage of the rearing : the cocoons produced by silkworm which has not been fed, is smaller.

Mr Rao (UNESCO)

the silkworm becomes translucent when he is going to mount, therefore he can easily be identified.

Mr Legay (France)

no recent research has been made on this subject. A rearing very well carried out up to the fifth age without any alimentary difficulty leads to an homogeneous mounting. An heterogeneous mounting is the proof of a bad feeding.

Mr Fukuda (Japan)

during the metamorphosis, the silkworm is always transparent as pigments are released in the urine at the time of the mounting.

M. Schenk (C.S.I.) remercie M. le Professeur Legay en ces termes :

Le Congrès se doit de féliciter M. le Professeur Legay, Rapporteur Général de cette session pour la magistrale exposition des travaux sur le Ver à Soie dans le monde qu'il vient de présenter. Je souligne personnellement que M. Legay a eu voici 25 ans la présidence et la certitude du rôle important pouvant être joué par le Ver à Soie comme type biologique au point de vue recherches scientifiques.

La chose est arrivée et notre Ver est maintenant l'égal de la Drosophile dans ce domaine.

M. Daillie (France)

fait part ensuite de ses travaux sur la sécrétion de la protéine et la discussion est ouverte sur cette question ainsi que sur la physiologie alimentaire.

M. Krishnaswami (F.A.C.)

pose une question à M. Legay sur le tissage du cocon : que se passe-t-il si l'on met les vers sur l'encabanage 24 h avant qu'ils ne soient vraiment mûrs ?

M. Legay (France)

très peu de travaux ont été effectués sur ce sujet. Des expériences sur la rétention de la soie avec blocage chimique ou physique du filage ont eu lieu.

M. Krishnaswami (F.A.C.)

demande si des travaux sur ce sujet sont connus.

M. Fukuda (Japan)

a étudié la formation du cocon, il y a 5 ans. Le ver à soie ne produit pas de soie à tous les stades, il commence à en produire seulement au 5ème âge, 7 à 8 jours avant la montée. En injectant du carbone 14 radio-actif, il a étudié le comportement avec la feuille. Si l'on ne donne pas de feuilles 48 h avant, la cocon a moins de soie.

M. Reali (Italie)

la plus ou moins grande facilité à la montée est une caractéristique liée à la race : les polyhybrides montent plus facilement que d'autres croisements. La qualité du cocon dépend surtout des soins donnés à l'élevage pendant le dernier âge : le cocon produit par des vers qui n'ont pas mangé est plus petit.

M. Rao (UNESCO)

le ver à soie devient translucide quand il va monter, il peut donc être facilement reconnu.

Mr Legay (France)

requests that all works carried out throughout the world, may be co-ordinated and dispatched.

Mr Schenk (I.S.C.)

this action ought to be put into practice by the Commission and we will remind it in the Resolutions.

Second Point : Artificial Diet.

Mr Fukuda (Japan)

reads his paper, followed by a display of slides.

He states that Japan is going to try to make the artificial diet for the young silkworms adopted in the nurseries of the co-operatives.

The artificial diet is still used on an experimental level but the Government forecast plans to make it adopted and popularized by the farmers on a great scale.

The President thanks Mr Fukuda for his statement.

Mr Legay (France) :

to employ the artificial diet on an industrial scale would pose sanitary problem. You have mentioned the addition of an antibiotic, can you let us know its name ?

Mr Fukuda (Japan)

several antiseptics are used and more specially the sorbic acid.

Mr Baillie (France) :

how much mulberry powder is added in case of rearings on a great scale ?

Mr Fukuda (Japan) :

presently, we deal only with medium sized rearings carried out in Departemental Experiment Stations. During these attempts, the percentage has been of 25% in dry conditions.

M. Legay (France)

aucune recherche récente n'a été effectuée sur ce sujet. Un élevage très bien fait jusqu'au 5ème âge sans gêne alimentaire donne une montée homogène. Une montée hétérogène est la preuve d'une mauvaise alimentation.

M. Fukuda (Japon)

au cours de la métamorphose, le ver est toujours transparent car les pigments partent dans l'urine au moment de la montée.

M. Legay (France)

demande à ce que tous les travaux effectués dans le monde soient coordonnés et diffusés.

M. Schenk (C.S.I.) :

ce rôle devrait être joué par la Commission et le rappel en sera fait dans les Résolutions.

Deuxième point : Alimentation Préparée.

M. Fukuda (Japon)

lit sa communication qui est suivie d'une présentation de diapositives.

Il déclare que le Japon va essayer de faire adopter l'alimentation préparée pour les jeunes vers à soie dans les nourriceries des coopératives.

L'alimentation préparée n'est encore pratiquée qu'au stade expérimental mais le Gouvernement prévoit des plans pour la faire adopter et vulgariser sur une grande échelle par les fermiers.

Le Président remercie M. Fukuda pour son exposé.

M. Legay (France)

Le passage de l'alimentation préparée au plan industriel pose le problème sanitaire. Vous avez parlé d'une adjonction d'antibiotique, pouvez-vous nous donner son nom ?

M. Fukuda (Japon)

plusieurs antiseptiques sont employés et principalement l'acide sorbique.

M. Laillie (France)

qu'elle est la quantité de poudre de mûrier ajoutée dans le cas d'élevages à grande échelle.

M. Fukuda (Japon)

pour le moment, il ne s'agit que d'élevages moyens effectués dans les stations expérimentales départementales. Au cours de ces essais, le pourcentage était de 25% en sec.

Mr Taillie (France) :

during a recent trip in Japan, I have seen silkworms trained up to the third stage on artificial diet, has this rearing been finished by farmers and what are the results obtained ?

Mr Fukuda (Japan) :

this year, silkworms have been distributed to farmers and trained at the fourth and fifth stages with fresh leaves.

Mr Daillie (France) :

last year, had this experiment been conducted up to the very end ?

Mr Fukuda (Japan) :

yes.

Mr Rao (UNIDO) :

in using automatic machines to share out the artificial diet it should seem that silkworms encounter some difficulty to climb on the food to eat as they do with fresh leaves, how have you overcome this difficulty ?

Mr Fukuda (Japan) :

as explained by the slides, owing to efficient antiseptics rearings can be conducted in the same conditions as with fresh leaves, and silkworms are put on the food.

Mr Rao (UNIDO) :

Have silkworms fed with artificial diet during the first stages had some difficulty in further adapting themselves to the fresh leaves ?

Mr Fukuda (Japan) :

two or three years ago, silkworms hesitated but we succeeded in improving the diet and now this difficulty has been overcome. In the reverse order, there is no problem also to pass from the fresh leaves to the artificial diet.

Mr Krishnaswami (F.A.O.)

sets two questions :

1) for a similar rearing, what is the amount of fresh leaves eaten compared with the artificial diet ?

2) what are the results of rearings on fresh leaves and on artificial diet ?

M. Daillie (France)

au cours d'un récent voyage au Japon, j'ai vu des vers élevés jusqu'au 3ème âge avec l'alimentation préparée, cet élevage a-t-il été fini par les fermiers et avec quel résultat ?

M. Fukuda (Japon)

cette année, les vers ont été distribués aux fermiers et élevés aux 4ème et 5ème âges avec de la feuille fraîche.

M. Daillie (France)

l'an dernier, cette expérience a-t-elle été conduite jusqu'au bout ?

M. Fukuda (Japon)

oui.

M. Rao (UNIDO)

en utilisant des machines automatiques pour distribuer l'alimentation préparée, il semblerait que les vers éprouvent une certaine difficulté à monter sur la nourriture pour la manger comme ils le font avec des feuilles fraîches. Comment les japonais ont-ils surmonté cet inconvénient ?

M. Fukuda (Japon)

comme expliqué par les diapositives, grâce aux antiseptiques efficaces, on peut effectuer des élevages dans les mêmes conditions qu'avec de la feuille fraîche et l'on pose les vers sur la nourriture.

M. Rao (UNIDO)

les vers élevés en alimentation préparée au cours des premiers âges ont-ils de la difficulté à s'adapter ensuite à la feuille fraîche ?

M. Fukuda (Japon)

il y a 2 ou 3 ans, les vers hésitaient, mais nous avons réussi à améliorer l'alimentation préparée et maintenant cette difficulté a été surmontée. Pour l'inverse également, passage de la feuille fraîche à l'alimentation préparée, il n'y pas de problèmes.

M. Krishnaswami (F.A.O.)

pose deux questions :

1) pour un même élevage, quel est le bilan de consommation de feuilles fraîches comparé à l'alimentation préparée ?

2) quel est le résultat des élevages sur feuilles fraîches et sur alimentation préparée ?

Mr Fukuda (Japan) :

as regards the first question, the consumption is the same, in both cases.

As regards the second question : when we deal with rearings conducted firstly with artificial diet than with fresh leaves from the fourth stage, the cocoon quality is the same but the quantity of silk is smaller.

Mr Zavieh (Iran) :

and the quality of this silk ?

Mr Fukuda (Japan) :

it is the same.

Mr Guimaraes (Brazil) :

can we have a notion of the cost ?

Mr Fukuda (Japan) :

since these rearings are experimental and the artificial diet not produced on an industrial level, it has not been possible to quote a cost yet.

Mr Samiy (Iran) and Mr Reali (Italy)

put a question about the quantity of water in the diet : what is the wetting method ?

Mr Fukuda (Japan) :

the artificial diet holds 75% of water.

Mr Dailie (France) :

why has it been chosen to rear the silkworms on artificial diet up to the third stage and not the contrary ?

Mr Fukuda (Japan) :

the leaf production is reduced in May and June and almost null in winter. Therefore, the artificial diet copes with this lack. Also, we come up against the lack of labor and technical difficulties: young silkworms are trained in cooperatives up to the third stages. If the reverse process (fresh leaves at the beginning - artificial diet at the end of the rearing) has not been chosen, it is also due to the psychology of the farmers.

Mr Monty (Mauritius) :

in the course of works in definite medium, has the active principle been isolated.

M. Fukuda (Japon)

en ce qui concerne la première question, la consommation est la même dans les deux cas.

Pour la deuxième question : quand il s'agit d'élevages effectués d'abord en alimentation préparée puis sur feuilles fraîches à partir du 4ème âge, la qualité du cocon est la même mais la quantité de soie est plus faible.

M. Zavieh (Iran)

et la qualité de cette soie ?

M. Fukuda (Japon)

elle est identique.

M. Guimaraes (Brésil)

peut-on avoir une idée du prix de revient ?

M. Fukuda (Japon)

aucun prix de revient n'a pu encore être établi car ces élevages sont effectués expérimentalement et cette alimentation n'est pas exploitée industriellement.

M.M. Samiy (Iran) et Reali (Italie)

posent une question sur la quantité d'eau dans l'aliment : quel est le processus d'humidification ?

M. Fukuda (Japon)

L'alimentation préparée contient 75% d'eau.

M. Daillie (France)

pourquoi a-t-on choisi d'élever les vers sur alimentation préparée jusqu'au 3ème âge et non pas l'inverse ?

M. Fukuda (Japon)

La production de feuilles est limitée en Mai et Juin et presque nulle en hiver donc l'alimentation préparée pallie ce manque. Nous nous heurtons également au manque de main-d'oeuvre et aux difficultés techniques d'élevage : les jeunes vers sont élevés dans les coopératives jusqu'au 3ème âge. Si le processus inverse (feuille fraîche au début, alimentation préparée en fin d'élevage) n'a pas été choisi, c'est également pour une question de psychologie des paysans.

M. Monty (Île Maurice)

au cours des travaux en milieu défini, a-t-on pu isoler le principe actif ?

Mr Legay (France) :

early works exist on stimulants and food intake.

Mr Fukuda (Japan) :

Mr Hamamura has specified the elements related with mastication and ingestion. We did not pursue deep research on this point.

Mr Legay (France) :

we deal with a very complex problem involving sequences of partial behaviour and responsible products.

Mr Reali (Italy) :

artificial diet shows a different physical form, how has the difficulty of ingestion been solved, mainly as regards the buccal apparatus ?

Can we have also data about the silk output when reeling ?

Mr Fukuda (Japan) :

we cannot answer the first question : the silkworm has adapted itself to the artificial diet, we note it without being able to explain it.

As regards the silk outputs, they are identical, including the silk ratio. Presently, we have very few data on rearings entirely conducted with the artificial diet.

Mr Reali (Italy) :

we can conclude in stating that studies are in progress but since our Congress of Beirut, artificial diet has reached an elaborate point, we hope that problems may be solved and that industrialization will be forecast.

Mr Rao (UNIDO) :

has a manufacturing plant been foreseen in view of this industrialization ?

Mr Fukuda (Japan) :

there is already a specialized plant for the production of this artificial diet but problems claim above all at the farmer's level, the Government proceeds slowly in this field in order to not go against their psychology.

Mr Smyk (Beland)

reads his paper dealing with the activity rate of multiple hybrids caterpillars of silkworm.

A discussion takes place and various participants of whom Mr Legay (France) stress the very great difficulty to well know and judge the various phases of the silkworm activity. They are very subjective as appraising and they cannot be logically systematized. This has been noted.

The President thanks Mr Smyk for the notes on his works he regularly put to the Sericultural Congresses and the Secretary General specifies that his two papers will be issued in the Journal of Silkworm.

M. Legay (France)

il existe des travaux anciens sur les stimulants et la prise de nourriture.

M. Fukuda (Japon)

M. Hamamura a précisé les éléments relatifs à la mastication et à l'ingestion. Nous n'avons pas poursuivi d'études sur ce point.

M. Legay (France)

il s'agit d'un problème très complexe mettant en cause des séquences de comportements partiels et des produits responsables.

M. Reali (Italie)

L'alimentation préparée présente une forme physique différente : comment a-t-on résolu les difficultés d'ingestion, surtout au niveau de l'appareil buccal ?

Peut-on avoir également des données sur les rendements en soie au dévidage ?

M. Fukuda (Japon)

nous ne pouvons pas répondre à la première question : le ver s'est adapté à l'alimentation préparée, nous le constatons sans pouvoir l'expliquer.

En ce qui concerne les rendements en soie, ils sont identiques y compris le pourcentage en soie. Pour l'instant, nous avons très peu de données sur les élevages conduits entièrement en alimentation préparée.

M. Reali (Italie)

nous pouvons conclure en disant que les études se poursuivent mais que depuis notre Congrès de Beyrouth, l'alimentation préparée a atteint un point avancé. Nous espérons que le problème sera bientôt résolu et que l'industrialisation pourra être envisagée.

M. Rao (UNIDO)

a-t-on prévu une usine de fabrication en vue de cette industrialisation ?

M. Fukuda (Japon)

il existe déjà une entreprise spécialisée pour la production de cette alimentation préparée mais des problèmes se posent surtout au niveau des paysans. Le Gouvernement avance doucement dans ce domaine pour ne pas heurter leur psychologie.

M. Smyk (Pologne)

donne lecture de sa communication relative au rythme de l'activité des chenilles hybrides multiples du ver à soie.

Une discussion a lieu et divers participants dont M. Legay (France) soulignent la très grande difficulté de bien connaître et juger les diverses phases d'activité du ver. Elles sont subjectives comme appréciation et on ne peut pas logiquement, les systématiser. Cela a été constaté.

Le Président remercie M. Smyk pour les notes de ses travaux qu'il apporte régulièrement aux Congrès Séricicoles et le Secrétaire Général précise que ses deux communications seront publiées dans la Revue du Ver à Soie.

# C O N T E N T S

pages

2

## NEW EDITORIAL

PAPERS AND DISCUSSIONS OF THE XIIIth  
INTERNATIONAL SERICULTURAL CONGRESS (Tlemcen, Algeria).

### CENTRE D'EXPERIMENTATION ECONOMIQUE ET TECHNIQUE SERICICOLE-C.E.E.T.S.-Tlemcen (Algeria) :

#### - MORICULTURE IN TLEMCEEN :

- 1) FOUNDATION OF MORICULTURE, CREATION OF A MULBERRY FIELD, MANAGEMENT OF A PLANTATION.
- 2) INFLUENCE OF WATER ON MULBERRY-TREE CULTIVATION.
- 3) MULBERRY-TREE PLANTATION ON HILLSIDES.

5-14

15-18

19-24

## DISCUSSION OF THE FIRST SESSION.

26-32

### REALI Glaucio (Italy) :

- ANNUAL CUTTINGS AND LEAVES CONSERVATION OF MULBERRY-TREE.

35-38

### JOLLY M.S. (India) :

- SOME ASPECTS OF MULBERRY PHYSIOLOGY AND PATHOLOGY.

39-45

### C.E.E.T.S.-Tlemcen (Algeria) :

- COMPARATIVE TABLE OF REARINGS.

47-50

### SECTION OF SERICULTURE-CAMPINAS (Brazil) :

- DATA ON SERICULTURE, SAO-PAULO STATE.

51-54

## DISCUSSION OF THE SECOND SESSION.

56-72

### TREVISAN Mario (Italy) :

- PROLONGED DIAPAUSE AND CONSEQUENCES ON EGG HATCHING OF SILKWORM.

75-76

### FUKUDA Toshifumi (Japan) :

- STUDIES ON ARTIFICIAL DIET OF SILKWORMS IN JAPAN.

77-78

### DAILLIE Jacques (France) :

- BRIEF STATEMENT OF RESEARCHES ON BIOCHEMISTRY AND PHYSIOLOGY OF FIBROIN SECRETION BY THE SERICIGENOUS GLAND IN B.MORI.

79-81

### SMYK Dionizy (Poland) :

- STUDIES ON THE ACTIVITY RATE OF MULTIPLE HYBRIDS CATERPILLARS OF SILKWORM (BOMBYX MORI L.).

83-86

- MICROBIOLOGICAL STUDIES ON THE MULTIPLE HYBRIDS CATERPILLARS OF THE SILKWORM (BOMBYX MORI L.).

87-89

### KREMKY-SZUBA (Poland) :

- INFLUENCE OF THE SELECTION AND EFFECT OF HETEROSIS OF SILKWORM BIOTYPES ON THE VALUE OF SOME CHARACTERS OF SINGLE AND DOUBLE CROSSES.

91-95

## DISCUSSION OF THE THIRD SESSION.

96-110

WORK QUOTED : STUDY N°5, CENTER FOR ECONOMIC STUDIES, CHAMBER OF COMMERCE AND INDUSTRY, ALGIERS (Nov.1966) : PUT TO THE XIIIth INTERNATIONAL SERICULTURAL CONGRESS OF TLEMCEEN, THIS HISTORICAL RECORD OF SERICULTURE IN ALGERIA TAKES AS A BASIS THE GOOD RESULTS OF TRIALS CARRIED ON DURING THE PREVIOUS CENTURY AND PRESENTS SERICULTURE AS AN INTERESTING TECHNICAL AND ECONOMIC POSSIBILITY FOR THE COUNTRY. THE APPLICATIONS ACHIEVED IN TLEMCEEN BEAR OUT THE CONCLUSIONS OF THIS STUDY.

N.B. : WE POINT OUT THAT THE SECTION SPECIALIZED IN SERICULTURE, EXPERIMENTAL INSTITUTE FOR AGRARIAN ZOOLOGY, PADOVA (MR REALI) HAS PRESENTED A DOCUMENT ON THE PRODUCTION OF DEVICES FOR INDUSTRIALIZED SERICULTURE. THIS DOCUMENT WHICH EXPLAINS THE FUNCTIONING OF A NEW TYPE OF MACHINES FOR SILKWORM REARING MAY BE SUPPLIED ON REQUEST WITHIN THE INSTITUTE, PADOVA.

COMMUNICATIONS ET DISCUSSIONS DU XIII<sup>ème</sup>  
CONGRES SERICICOLE INTERNATIONAL (Tlemcen, Algérie).

CENTRE D'EXPERIMENTATION ECONOMIQUE ET TECHNIQUE  
SERICICOLE-C.E.E.T.S.- Tlemcen (Algérie) :

- LA MORICULTURE A TLEMCEM :
  - 1) LES FONDEMENTS DE LA MORICULTURE, CREATION D'UNE MURAI, GESTION D'UNE PLANTATION. 5-14
  - 2) L'INFLUENCE DE L'EAU SUR LA CULTURE DU MURIER. 15-18
  - 3) LES PLANTATIONS DU MURIER DANS LES BASSINS VERSANTS. 19-24

DISCUSSION DE LA PREMIERE SESSION. 27-33

- REALI Glauco (Italie) :
  - COUPES ANNUELLES DU MURIER ET CONSERVATION DES FEUILLES. 35-38

- JOLLY M.S. (Inde) :
  - QUELQUES ASPECTS DE LA PHYSIOLOGIE ET DE LA PATHOLOGIE DU MURIER. 39-45

- C.E.E.T.S.-Tlemcen (Algérie) :
  - TABLEAU COMPARATIF DES ELEVES. 47-50

- SECTION DE SERICICULTURE de CAMPINAS (Brésil) :
  - STATISTIQUES SERICICOLES DE L'ETAT DE SAO-PAULO. 51-54

DISCUSSION DE LA DEUXIEME SESSION. 55-73

- TREVISAN Mario (Italie) :
  - DIAPAUSE PROLONGEE ET CONSEQUENCES SUR L'ECLOSION DES OEUFs CHEZ LE VER A SOIE. 75-76

- FUKUDA Toshifumi (Japon) :
  - ETUDES SUR L'ALIMENTATION ARTIFICIELLE DES VERS A SOIE AU JAPON 77-78

- DAILLIE Jacques (France) :
  - BREF ETAT DES RECHERCHES SUR LA BIOCHIMIE ET LA PHYSIOLOGIE DE LA SECRETION DE LA FIBROINE PAR LA GLANDE SERICIGENE CHEZ B.MORI. 79-81

- SMYK Dionizy (Pologne) :
  - ETUDES CONCERNANT LE RYTHME DE L'ACTIVITE DES CHENILLES HYBRIDES MULTIPLES DU VER A SOIE B. MORI L. 83-86
  - ETUDES MICROBIOLOGIQUES CONCERNANT LES CHENILLES D'HYBRIDES MULTIPLES DU VER A SOIE B.MORI L. 87-89.

- KREMY-SZURA (Pologne) :
  - L'INFLUENCE DE LA SELECTION DES BIOTYPES DU VER A SOIE DU MURIER ET DE L'EFFET DE L'HETEROSIS SUR LA VALEUR DE CERTAINS CARACTERES DES HYBRIDES SIMPLES ET DOUBLES. 91-95

DISCUSSION DE LA TROISIEME SESSION. 97-111  
OUVRAGE CITE :

- ETUDE N°5 DU CENTRE D'ETUDES ECONOMIQUES DE LA CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE D'ALGER (Nov.1968) : PRESENTEE AU XIII<sup>ème</sup> CONGRES SERICICOLE INTERNATIONAL DE TLEMCEM ET FAISANT L'HISTORIQUE DE LA SERICICULTURE EN ALGERIE, CETTE ETUDE QUI SE BASE SUR LES BONS RESULTATS DES ESSAIS EFFECTUES AU COURS DU SIECLE PRECEDENT, PRESENTE LA SERICICULTURE COMME UNE POSSIBILITE TECHNIQUE ET ECONOMIQUE INTERESSANTE POUR LE PAYS. LES REALISATIONS PRESENTEES A TLEMCEM APPORTENT LA CONFIRMATION DES CONCLUSIONS DE CETTE ETUDE.

N.B. - NOUS SIGNALONS QU'IL A ETE PRESENTE DURANT LE CONGRES UN DOCUMENT SUR LA PRODUCTION D'INSTALLATIONS POUR LA SERICICULTURE INDUSTRIELLE, PAR LA SECTION SPECIALISEE EN SERICICULTURE DE L'INSTITUT EXPERIMENTAL POUR LA ZOOLOGIE AGRAIRE DE PADOUE (M. REALI). CE DOCUMENT QUI EXPLIQUE LE FONCTIONNEMENT D'UN NOUVEAU TYPE DE MACHINERIE POUR L'ELEVAGE DES VERS A SOIE POURRA ETRE FOURNI SUR DEMANDE FAITE AUPRES DE L'INSTITUT DE PADOUE.

---

Directeur-Gérant : A. SCHENK \* Dépôt Légal ; 3ème Trimestre 1976

---

Imp. C.S.I. ALES (Gard)