

Revue Bimestrielle

Tome II - Nos 3-4

1952

Volume IV

REVUE DU VER A SOIE

(BOMBYX MORI L)

JOURNAL OF SILKWORM

ORGANE SCIENTIFIQUE, TECHNIQUE ET ÉCONOMIQUE
DE LA COMMISSION PERMANENTE DES CONGRÈS
SÉRICICOLES INTERNATIONAUX

(CRÉÉE PAR LE VII^e CONGRÈS SÉRICOLE INTERNATIONAL, LE 11 JUIN 1948)



SECRETARIAT GÉNÉRAL :

STATION DE RECHERCHES SÉRICICOLES D'ALÈS

(Institut National de la Recherche Agronomique)

FRANCE

A V I S

Toutes les demandes de renseignements doivent être adressées à :

M. SCHENK André
SECRETAIRE GENERAL DE LA
COMMISSION SERICICOLE
INTERNATIONALE.

28, Quai Boissier de Sauvages, 28
Téléphone : 3.10
ALES (Gard) - FRANCE.

N O T I C E

For all information please apply to :

M. SCHENK André
GENERAL SECRETARY OF THE
INTERNATIONAL SERICULTURAL
COMMISSION.

28, Quai Boissier de Sauvages, 28
Téléphone : 3.10.
ALES (Gard) - FRANCE.

au lieu de :

lire :

page 94 - RESUME. 5ème ligne,

... "phalles de Botrytis"?.. ... "talles de Botrytis"...

page 108 - 13ème ligne.

... (voir tableau III)... ... (voir tableau II)...

page 109 - 25ème ligne.

... au centimètre de mm. ... au centième de mm.

page 118 - 26ème ligne,

Référence 43.

Reférence 44.

Référence 44

Référence 45.

page 127 - ANALYSES,

13ème ligne :

Supprimer ou

AJOUTER :

page 115 - Tableau III, sous la colonne Utilisation, avant
1er âge : Elevage J.

page 116 - Tableau IV, sous la colonne Utilisation, avant
1er âge : Elevage V.

S O M M A I R E .

S U M M A R Y .

Première Partie.

First Part.

COMMISSION SERICICOLE INTERNATIONALE.

INTERNATIONAL SERICULTURAL COMMISSION.

- Rédaction.
- Protocole.

- Redaction.
- Protocol.

Deuxième Partie.

Second Part.

DOMAINE SCIENTIFIQUE.

SCIENTIFIC DOMAIN.

- Su una modalità pressochè ignota di diffusione interna del calcino, (Beauveria bassiana Bals. Vuill.), par M. MASERA Enrico (Italie).
- Note sur l'élevage des vers à soie en alimentation continue, par M. LEGAY Jean-Marie (France).
- Alimentation, Croissance, Cocon et Soie chez Bombyx mori L. (Premier mémoire). Variations physiques et chimiques des feuilles de Morus alba colombassa (L.), par M. FRAISSE René (France).

- About a practically unknown modality of the internal diffusion of the "muscardine", (Beauveria bassiana Bals. Vuill.), by M. MASERA Enrico (Italy).
- A note about silkworm rearing in continual feeding, by M. LEGAY Jean-Marie (France).
- Feeding, Growth, Cocoon and Silk of Bombyx mori L. (First memoir). Physical and chemical variations of Morus alba colombassa (L.) leaves by M. FRAISSE René (France).

Troisième Partie.

Third Part.

BIBLIOGRAPHIE.

BIBLIOGRAPHY.

- Analyses.

- Analyses.

- La traduction en langue japonaise des résumés a été assurée par M. OKAYAMA.
- Les informations ont été reportées au prochain numéro.

Première Partie

C O M M I S S I O N S E R I C I C O L E
I N T E R N A T I O N A L E

R E D A C T I O N

Le Comité de Rédaction de la Revue est constitué par les Délégués Nationaux à la Commission Séricicole Internationale et les Personnalités proposées par ceux-ci et le Secrétariat Général.

Membres.-

BELGIQUE.- (Congo Belge)

M. STANER Pierre, Directeur d'Administration au Ministère des Colonies - Délégué National de la BELGIQUE, Membre du Comité Exécutif - Vice-Président de la Commission Séricicole Internationale

ESPAGNE.-

M. GONZALEZ MARIN Felipe, Directeur du Service de Sériciculture et de la Station Séricicole de MURCIE - Délégué National de l'ESPAGNE, Membre du Comité Exécutif - Vice-Président de la Commission Séricicole Internationale.

M. BERNADES ALAVEDRA Federico, Président du " Fomento de la Sericicultura Española S.A.", Délégué National de l'ESPAGNE.

M. SOL PAGAN Aurelio, Chef de la Section Soie du Syndicat National du Textile, Délégué National de l'ESPAGNE.

FRANCE.-

M. PROTIN René, Directeur de la Production Agricole au Ministère de l'Agriculture - Délégué National de la

R E D A C T I O N

The Committee of the Journal is formed by the National Delegates to the International Sericultural Commission, and the Personalities proposed by them, and the General Secretariat.

Members.-

BELGIUM.- (Belgium Congo).

Mr STANER Pierre, Director of Administration at the Colonial Office, BELGIUM's National Delegate, Member of the Executive Committee, Vice-President of the International Sericultural Commission

SPAIN.

Mr GONZALEZ MARIN Felipe, Director of the Sericultural Service and of the Sericultural Station of MURCIE - SPAIN's National Delegate, Member of the Executive Committee - Vice-President of the International Sericultural Commission.

Mr BERNADES ALAVEDRA Federico, President of "Fomento de la Sericicultura Española S.A.", SPAIN's National Delegate.

Mr SOL PAGAN Aurelio, Chief of the Silk Section of the National Syndicate of Textile, SPAIN's National Delegate.

FRANCE.-

Mr PROTIN René, Director of Agricultural Production at the Ministry of Agriculture or his representative -FRANCE's

FRANCE, Membre du Comité Exécutif, Vice
Président de la Commission Séricicole
Internationale.

M. DELMAS Robert , Professeur de
Zoologie et Sériciculture à l'Ecole
Nationale d'Agriculture de MONTPELLIER
- Président du VIIème Congrès Sérici-
cole International - Délégué National
de la FRANCE.

M. SOULIER Fernand, Président de
l'Union Française des Syndicats Séri-
cicoles - Délégué National de la
FRANCE.

GRECE.-

M. COKKONIS Jean , Professeur -
Directeur de Sériciculture à l'Ecole
Supérieure Agronomique d'ATHENES.

ITALIE.-

M. PIGORINI Luciano, Directeur de
la Station Expérimentale Séricicole de
PADOUE.

IRAN.-

M. SAMII A., Directeur Général de
la Société Anonyme de la Soie - Délé-
gué National de l'IRAN - Membre du Co-
mité Exécutif - Vice-Président de la
Commission Séricicole Internationale.

M. GHAFFARY Nosratteddine , Direc-
teur Administratif de la Société An-
onyme de la Soie - Délégué National de
l'IRAN.

JAPON.-

M. YOSHIDA Seiji, Président de la
"Japan Silk Association".

National Delegate, Member of the Execu-
tive Committee - Vice-President of the
International Sericultural Commission.

Mr DELMAS Robert , Professor of
Zoology and Sericulture at the Natio-
nal Agricultural College of MONTPELLIER
President of the VIIth International
Sericultural Congress- FRANCE's Natio-
nal Delegate.

Mr SOULIER Fernand , President of
the French Union of Sericultural Syn-
dicates - FRANCE's National Delegate.

GREECE.-

Mr COKKONIS Jean, Professor -Di-
rector of Sericulture at the Agronomic
College of ATHENS.

ITALY.-

Mr. PIGORINI Luciano, Director of
the Sericultural Experiment Station of
PADOUE.

IRAN.-

Mr SAMII A. , General Director of
Silk S.A. - IRAN's National Delegate -
Member of the Executive Committee -
Vice-President of the International
Sericultural Commission.

Mr GHAFFARY Nosratteddine , Admi-
nistrative Director of Silk S.A. -
IRAN's National Delegate.

JAPAN.-

Mr YOSHIDA Seiji , President of
the Japan Silk Association.

M. YOKOYAMA Tadao , Directeur de la Station Expérimentale Séricicole Nationale de TOKIO.

Mr YOKOYAMA Tadao, Director of the National Sericultural Experiment Station of TOKYO.

M. HIRATSUKA Eikichi , Directeur du Silk Science Institute , Directeur de l'Institut National des Sciences Agricoles , Membre de l'Académie Nationale.

Mr HIRATSUKA Eikichi, Director of the Silk Science Institute, Director of the National Institute of Agricultural Sciences, Member of the National Academy.

LIBAN.-

LEBANON.-

M. NACCACHE Alexandre, Secrétaire Général du Comité de Sériciculture du LIBAN, Délégué National du LIBAN, Membre du Comité Exécutif - Vice-Président de la Commission Séricicole Internationale.

Mr NACCACHE Alexandre, General Secretary of the Sericultural Committee of LEBANON - LEBANON's National Delegate, Member of the Executive Committee, Vice-President of the International Sericultural Commission.

TURQUIE.-

TURKEY.-

M. TAHIR ERTUGRUL Yetmen , Directeur de la Station Séricicole de BURSA.

Mr TAHIR ERTUGRUL Yetmen, Director of the Sericultural Station of BURSA.

- 5 -

P R O T O C O L E

La "Revue du Ver à Soie - Journal of Silkworm" est éditée par la COMMISSION SERICOLE INTERNATIONALE.

La Revue qui est internationale et monographique, est ouverte à tous les chercheurs et spécialistes dont l'activité est orientée sur les thèmes et le plan de travail adoptés par le VIIème CONGRES SERICOLE INTERNATIONAL (ALES - 1948).

Elle paraît en toutes langues des pays membres de la COMMISSION ou en espéranto.

Les auteurs doivent avant tout envoi de manuscrit adresser une demande au Secrétariat Général en précisant le nombre exact de pages dactylographiées qu'ils désirent faire paraître. Les manuscrits (format Revue) doivent, en principe, être transmis avec l'approbation d'un Délégué National, Membre de la COMMISSION. La date d'arrivée des manuscrits est enregistrée et notée sur la Revue.

Un résumé dans l'une des cinq langues internationales, (anglais, français, russe, allemand, espagnol), sera fourni par l'auteur et joint au texte avec ses noms, prénoms, fonctions et adresses précises. Un second résumé, en langue asiatique, sera mis au point par les soins du Secrétariat lorsque le texte n'est pas écrit dans l'une des langues de l'Extrême-Orient. En cas d'omission pour l'envoi du résumé

P R O T O C O L

The "Revue du Ver à Soie - Journal of Silkworm" is published by the INTERNATIONAL SERICULTURAL COMMISSION.

The "Journal" which is international and monographic, is open to every scientist and specialist whose activity is bent towards the themes and the plan of work adopted by the VIIth INTERNATIONAL SERICULTURAL CONGRESS, (ALES - 1948).

It is published in all the languages of the members countries of the COMMISSION or in esperanto.

The authors who wish publish must before sending their manuscripts address a request to General Secretariat stating precisely exact number of the type written pages they wish to publish. Manuscripts (Revue size) must, on principle, be sent with the approval of a National Delegate, Member of the COMMISSION. The date of the arrival of manuscripts is registered and noted in the Journal.

A summary in one of the five international languages, (english, french, russian, germany, spanish) must be added to the text by the author together with his name, christian name, profession and addresses. A second summary in asiatic language will be effected by the cares of the General Secretariat when the text is not written in one of the Far-East languages. In case of absence of the summary

celui-ci sera établi en langue française par un spécialiste qui en prendra la responsabilité. Dans le cas d'un texte français, le résumé sera traduit en langue anglaise.

La possibilité de publier des mémoires complets en supplément des tomes numérotés est prévue, mais est soumise pour chaque cas à la décision du Comité Exécutif.

Un certain nombre de tirés à part gratuits sont adressés sur demande de l'auteur formulée lors de l'envoi des manuscrits. La correction des épreuves est assurée. La date de parution peut ne pas suivre chronologiquement la date d'arrivée.

Les articles signés paraissant dans la Revue n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et les manuscrits non insérés leur seront retournés.

La Revue se réserve la possibilité de modifier tout ou partie du présent protocole notamment en ce qui concerne la présentation des manuscrits.

La reproduction totale ou partielle des textes paraissant dans la Revue est autorisée à la condition expresse d'en indiquer la source :

COMMISSION SERICICOLE INTERNATIONALE.
Station de Recherches Séricicoles
d'ALÈS (France).

this will be done in french language by a specialist who will be responsible for it. In the case of a french text the summary will be effectued in english language.

The possibility of publishing complete memoirs as a supplement to the numbered tomes has been provided, but is submitted, in every case, to the decision of the COMMISSION.

A certain number of his free printed article is sent on the request of the author formulated when sending his manuscripts. The correction of the proofs is assured. The date of the appearance of the texts may not follow chronologically the date of their arrival.

The authors alone are responsible for their signed articles appearing in the Journal. Manuscripts which are not published will be sent back to their authors.

The Journal reserves the right of modifying the whole or a part of this protocol or of establishing another particularly as far as the presentation of manuscripts is concerned.

Total or partial reproduction of texts appearing in the Journal is authorized on the express condition that the origin is indicated :

INTERNATIONAL SERICULTURAL COMMISSION.
Sericultural Research Station
d'ALÈS (France).

INFORMATIONS

Le Secrétariat Général se permet de rappeler aux Délégués Nationaux qu'ils ont le plus grand intérêt au nom de leur pays à participer activement à la parution de la "Revue du Ver à Soie" et à lui fournir toute documentation dont ils ont connaissance afin de rendre tangible la collaboration de tous pour la meilleure défense de la cause du Ver à Soie et de la Soie dans le monde.

LES INFORMATIONS DU PRESENT TOME ONT ETE REPORTEES AU NUMERO SUIVANT QUI VA PARAITRE INCESSAMMENT.

-----oOo-----

INFORMATION.

The General Secretariate wishes to remind the National Delegates that it is interest of their country to actively participate in the publication of the "Journal of Silkworm" and to give it every documentation to their knowledge in order to make tangible the collaboration of all for the better defence of the cause of the Silkworm and Silk throughout the world.

INFORMATIONS OF PRESENT TOME HAVE BEEN CARRIED OUT TO THE NEXT COPY WHICH WILL APPEAR INCESSANTLY.

-----oOo-----

Deuxième Partie

DI O M A I N E S C I E N T I F I Q U E

SU UNA MODALITA PRESSOCHE IGNORATA
DI DIFFUSIONE INTERNA DEL CALCINO,
(Beauveria bassiana Bals. Vuill.)

Par M. MASERA Enrico (Italie) (*)

È noto che il primo microrganismo vegetale, parassita di un animale, è stato scoperto da AGOSTINO BASSI (1873-1856) su B. mori L. Era quell'ifomicete, chiamato oggi Beauveria bassiana (Bals.) Vuill., determinante una micosi del filugello, detta calcino venuto di Francia verso i primi anni del 17° secolo, oggi diffuso con ampia latitudine a parassitare, oltre al filugello, molte specie d'insetto di ordini diversi. La sua scoperta (avvenuta nel 1825 resa pubblica dal BASSI nel 1835) sconvolse le idee imperanti allora sull'origine dei morbi contagiosi. Leggendo le opere del BASSI sul calcino e quelle su altri morbi, non si può fare a meno di ritenere il padre della batteriologia ed il precursore di PASTEUR, LISTER e KOCH.

La sperimentazione del LODIGIANO sul calcino, durata 25 anni, ha preso in esame tutti i lati del problema e quelle, che noi sappiamo oggi sui rapporti fra il fungo e l'insetto non sono altro che le nozioni dateci da questo naturalista più di un secolo fa. Altrettanto si può dire per la difesa contro questa crittogama e la sua diffusione, naturalmente per quanto riguarda le sostanze disinfettanti allora conosciute. La profilassi ancora oggi diffusa, con l'uso della combustione dello zolfo, è stata ampiamente dimostrata e consigliata dal BASSI.

Dal lato botanico sistematico, il fungo, forse per la malattia d'occhi che tormentò il BASSI in tutta la sua lunga vita, fu studiato da altri. Primo G. BALSAMO-CRIVELLI (1800-1874) naturalista milanese, che nel 1835 chiamò il micete Botrytis paradoxa ed in seguito Botrytis bassiana in onore dello scopritore e che così lo descrive: "Botrytis bassiana, floccis densis, albis erectis, ramosis, ramis sporidiferis, sporulis subovatis".

(*) M. MASERA Enrico, Directeur-Adjoint à la Station Séricicole Expérimentale, Brusegana, PADOVE (Italie).

Il MONTAGNE nel 1837 così lo caratterizza : "Botrytis bassiana Bals.floccis fertilibus, candidis, erectis, simplicibus, dichotomis, breviter ramosis, ramis sparsis sporidiferis, sporidiis globosis, circa apices ramorum parce collectis tandem capitato-conglomeratis".

Il CORDA (1842) così definisce il genere : "Botrytis genus : flocci sporidiferi erecti, septati ramosi ; ramis ramulusque septatis ; capitulis sporarum nullis. Sporae acrogenae, homogeneae, solitarim evolutae, simplices, continuae, ad apices vel latera ramulorum irregulariter accumulatae vel inspersae."

Il SACCARDO invece : "Botrytis bassiana Bals.Effusa, tomentosa, larva densum obducens ; hyphis fertilibus candidis, erectis, simplicibus aut dichotomis breviter ramulosis, ramulis sparsis; conidiis globosis ad apices ramulorum tandem capitato-conglomeratis. Hab. in Bombycus, praecique in larvis Bombycis Mori quas meat in Gallia, Italia, America bor. Vulgo : Calcino o Muscardino."

Il VUILLEMIN, nel 1912, ritiene che il conidio e le modalità dell'apparecchio conidioforo sono gli elementi più stabili nei funghi imperfetti, in mancanza di aschi e di basidi, e crea il gen. Beauveria caratteristico per i phialidi e per i conidi disposti simpodialmente su di esso. Così descrive il nuovo genere : "Beauveria VUILLEMIN nov. gen., clarissimo Beauverie dicatum. Mycelium hyalinum vel laete coloratum, effusum vel dense aggregatum ; fila saepius concatenata, septata, ramosa. Hyphae fertiles suberectae, interdum discretae, ventricosae vel elongatae. Collum gracile conidio solitario definitum, mox lateraliter dejecto ramulopiliformi subterminali, ipso conidio definito et eodem modo ramificato, et inde porro ita ut cymamopodium phylae ad orem efficiatur. Conidia hyalina vel laete colorata, continua, rotunda. Beauveria bassiana VUILLEMIN (Syn. Botrytis bassiana BALSAMO), Beauveria effusa VUILLEMIN (Syn. Beauveria effusa BEAUVERIE). (fig. 1).

Oggi, in questo genere sono raccolte poche altre specie studiate posteriormente e quasi tutte entomofite. Si distinguono fra di loro per la forma dei conidi (criterio piuttosto dubbio, variando questa secondo l'età colturale) per il colore che impartiscono ai substrati di coltura (criterio pure incerto perchè limitato a certi substrati e in relazione al numero dei passaggi), per il colore del micelio e per la liquefazione del siero coagulato.

Le specie oggi raccolte in questo genere, a mia conoscenza, sono :

a) B. bassiana (Bals.) Vuill. (Botrytis paradoxa BALSAMO) determina il calcino del filugello e la micosi di molte specie di insetti (una trentina di casi descritti) di tutti gli ordini. Cresce saprofita su molti terreni (ph optimum 6-7) dando un micelio di colore bianco niveo, che vira al giallognolo alla comparsa dei conidi. Non colora i substrati, il feltro e basso, aderente ed, in età avanzata ha aspetto gessoso. Secondo le mie ricerche non cresce in assenza di ossigeno, produce NH_3 , non dà H_2S , non riduce i nitrati, poco i solfati. Fermenta il citrato, carboidrati e alcoli superiori (glucosio, fruttosio, silosio, arabinosio,

galattosio, saccarosio, maltosio, lattosio, amido, sorbite, glicerina, mannite). Fonde gelatina, albume d'uovo e siero di cavallo coagulati, non attacca i grassi. A questo proposito il TURPIN (1836) è riuscito a coltivare il micete sul lardo fresco. Fermenta l'esculina lentamente. A differenza della B. tenella e globulifera nei terreni al sangue dimostra forte potere emolitico. (Fig. 3).

Una varietà di B. bassiana è considerata da SCHWARTZ e PETCH il micete B. stephanoderis BALLY che infetta Stephanoderes hampei dannoso al caffè.

b) B. effusa (Beauv.) Vuill. determina la micosi di qualche insetto e raramente del baco da seta. Ha micelio fioccoso che si eleva per 4-5 mm. sul substrato. Il feltro è di colore bianco che passa poi a quello rosa. Colora in rosso la larva di filugello ed il terreno culturale (la patata, non l'agave od altri). I conidi sono globosi, ovoidi nell'età giovanile della cultura.

c) B. tenella (DE LACROIX) Vuill. (Sporotrichum densum LINK, Rhacodium entomogenum PERSONN, Isaria densa FRIES, Byssus sp. REISET, Botrytis bassiana DE BARY). Ha conidi ovali. Colora in rosso qualche substrato come agar peptonizzato, agar con mosto di birra. Attacca le larve di Melolontha vulgaris e qualche altra specie d'esaudo.

d) B. globulifera (SPEG.) Vuill. (Sporotrichum globuliferum SPEGAZZINI, PICARD). Parassita parecchie specie d'insetti e specialmente de cavalette. Impartisce alla patata una colorazione giallo verdastro e rossastro alla larve di filugello appena morta. Tale colorazione si estende anche agli organi interni. Ha micelio abbondante che si eleva anche di 1-2 cm. sul substrato e produce scarso numero di conidi. Il colore bianco del feltro passa a quello giallognolo quando sporifica. Liquefa il siero coagulato.

e) B. doryphorae POISSON et PATAY. Attacca Leptinotarsa decemlineata SAY. Non colora la patata, il feltro bianco ha aspetto gessoso dopo la comparsa dei conidi che sono ovali (1.8-2 micron). Attaca larve ed adulti del Crisomelide.

f) B. Brumpti LANGERON. Determina una micosi oculare. Ha micelio di aspetto faticinoso, rossastro. Liquefa il siero solidificato.

g) oltre alle specie elencate accenno ancora a Botrytis acridiorum (Lachnidium acridiorum GIARD) segnalata da BRONGNIART e TRABUT verso il 1890 con spore globulose, non colorante la patata e che impartisce alla gelatina una colorazione rosa pallida. Una specie vicina alla B. tenella è la B. Brongniarti che non colora la gelatina in rosso. Altri funghi dello stesso genere sono la B. peteloti VINCENS (1915), B. Oryzae α e β (VINCENS 1923), B. melolonthae segnalata da CILFERRI (1929).

Di tutte le specie del genere Beauveria, la più diffusa, sia come latitudine che come parassita d'insetti, è la bassiana. Il fungo in parola, oltre che essere importante come cosmopolitismo e come parassita, è pure notevole per una particolare forma di moltiplicazione interna, che nei testi bacologici moderni è del tutto ignorata; accennata, e molte volte inesattamente, nei vecchi trattati.

La moltiplicazione comunemente nota del micete si svolge nel seguente modo: L'ifa, che si origina dal conidio dopo il passaggio attra verso il tegumento (per l'azione litica di un enzima), si ramifica ed il micelio invade tutto il corpo della larva. In un tempo variabile (in relazione al volume corporeo, alla temperatura ed umidità; che in 5^a età ed in maggio è di 4-5 giorni) avviene la morte, nella quale il cadavere appare floscio e come ripieno di liquido, quindi esso si fa pastoso ed indurisce: il micelio compie il cammino inverso di quello fatto all'inizio, fuoriesce dal tegumento, compaiono i phialidi ed i conidi.

Lo sviluppo del fungo si può seguire con facilità seminando in goccia pendente per la germinazione dei conidi devono essere necessari particolari stimolo chemiotattici perchè in acqua distillata non germinano. In brodo i conidi si rigonfiano indi germinano emettendo da solito una ifa, di rado due: in questo caso una si sviluppa in maniera più cospicua della seconda. Usando conidi di coltura di età diversa, si osserva che coll' invecchiare c'è una graduale mortalità dei conidi: però i conidi vecchi viventi sono più resistenti di quelli giovani. Per esempio nei conidi di coltura di mesi 11,5 e uno, ho osservato che in quelli di 11 mesi solo il 10 % si sono rigonfiati ed hanno germinato, in quelli di 5 mesi il 90 %, tutti in quelli di un mese. In condizioni di disagio (contatto con succo intestinale) i conidi vecchi sono più resistenti dei conidi giovani.

Dall'intreccio del micelio si osserva poi il formarsi dei phialidi e conidi. Fra la germinazione dei conidi e la formazione dei phialidi con le nuove spore, si osserva lo svolgersi di un interessante fenomeno.

Dopo 20-24 ore dall'allestimento della goccia pendente (brodo, 25°C.) si osserva all'estremità dell'ifa il comparire di corpi ovali (2,5 X 8 micron) o di forma lanceolata, che contengono inclusioni. L'ifa nel mentre si ramifica (con rami che possono dare apicalmente altre spore ovali) forma ancora apicalmente altre spore, che provocano il distacco delle precedenti. In una prova, seguita ad intervalli al microscopio, in 10 ore (a 25°) se ne sono formate quattro. Le spore ovali possono pure formarsi lungo il decorso delle ife. In poco tempo la goccia pendente appare ripiena di micelio e di miriadi di corpi ovali. Nel preparato tali spore non germinano, probabilmente per la sviluppo esuberante del micelio o per mancanza d'aria o sostanza atte al metabolismo del micete (fig. 3 e 4).

Altrettanto avviene nell'insetto. Togliendo dell'emolinfa da una larva infettata da 2-3 giorni, o meglio da una larva appena morta (ph emolinfa 4-5, ph del succo intestinale 8), quando appare floscia come un piccolo sacco ripieno di liquido, coll'osservazione microscopica è facile vedere i corpi ovali, dianzi menzionati, in vario grado di sviluppo. Essi si allungano, si dividono, si ramificano, producono altre spore ovali, che vengono portate in circolo dal lento movimento dell'emolinfa e poi si sviluppano dando altri balli del micete. Ecco la ragione per cui il corpo di una larva in 5^a età, di notevoli dimensioni, in un paio di giorni dopo la morte (a temperatura conveniente) diventa pastoso e completamente ripieno (meno l'intestino) del micelio del fungo.

Per quanto riguarda la storia di questo interessante sistema di diffusione interna del fungo, già il BASSI (1836) scriveva: " forse questo crittogamo si riproduce nel baco vivo per bulbi sotto forma di granellini", ancora "pare che le piccole pianticine svoltesi dai semi introdotti in qualsiasi maniera nell'insetto oltre che all'incremento loro individuale, si dilatano ancora, ossia si moltiplicano nell'individuo vivo per cestimento o serpeggiamento, non fruttando poi, o non maturando i frutti o semi già formati che dopo seguita la morte del contenente."

Dalla lettura delle opere bacologiche del Lodigiano si può facilmente dedurre che, per la cronica malattia agli occhi e per la mancanza di microscopi adatti, le frasi riportate siano deduzioni sperimentali dovute a "diverse osservazioni e sperienze" non frutto di diretta personale osservazione microscopica. È il GUERIN-MENEVILLE (1849) che nei bachi infetti di calcine, prima della morte osserva: "de petits corps naviculaires, d'abord très courts, et que nous verrons bientôt devenir tallus ou racines du Botrytis muscardinique". Il vero ricercatore ed illustratore dello sviluppo interno del fungo è stato C. VITTADINI (1851), il quale pazientemente ha seguito lo sviluppo della micosi nel filugello ed in terreno colturale ed ha disegnato una tavola veramente bella e rispondente a realtà. A proposito dei spore ovali interne (gemme, conidi, rudimente di talli) egli scrive: "si osservano uscire alternativamente dalle sottilissime pareti e dalle estremità dei primi germogli delle sporule" e ancora "essi allungansi rapidamente a spese dell'umor che li circonda, si ramificano e si trasformano in veri talli botrici". Al VITTADINI segue il CORNALLIA (1856) che, dopo aver accennato alle ricerche dei due A.A. precedenti, scrive: "Il primo filamento che esce dalla spora manda fuori ai lati dei piccoli corpiccioli, ovali di forma, più o meno allungati e fusiformi, trasparenti, in cui non si scorge organizzazione di sorta. Gli accennati corpiccioli prendono il nome di conidi e sono alternativamente collocati ai lati del filamento generatore, che pare averli formati dalla sostanza granellosa in esso contenuta. La produzione dei conidi è rapidissima: appena staccati allungansi ed altri ne producono così che in breve, sia nel sangue del baco, sia in qualsiasi altro corpo liquido in cui artificialmente siano fatti germogliare, vaggonsi i conidi nuotarvi entro a miriadi, e riempiendosi poco dopo di materia granellosa, eguale al filamento da cui ebbero origine, produrre alla lor volta o nuovi conidi, o fiamenti capaci poi di portare rami fruttiferi e sporule, tosto che le volute circostanze il permettano."

Questo modo di moltiplicazione per conidi è certamente inferiore a quello per sporule."

"In questo secondo caso le sporule, o meglio i primi talli che da esse si sviluppano nel seno del baco, comportansi in modo diverso, che è proprio a tutte quante le mucedinee collocate nelle stesse circostanze, ed è modo importantissimo nel nostro caso speciale, perchè ci dà ragione di moltissimi fatti che accompagnano lo sviluppo del calcino nel pratico allevamento del baco da seta."

Mentre le ricerche degli A.A. menzionati sono riportate più o meno sommariamente nei relativamente vecchi manuali di bachicoltura, sono trascurate dagli A.A., moderni come BOLLE (1913), ACQUA (1930), PAILLOT (1933), BELOT (1938), GRANDORI (1945), VECCHI (1945) o appena accennate, come SUSANI (1894), PASQUA-LIS (1909), KERSON (1917), FUSCHINI (1922), GRANDORI (1923).

MAILLOT (1885) scrive: "produisent dans tout le corps une foule de petits bulbes ou conidies capables d'émettre à leur tour de nouveaux filaments."

IL ROLET (1913) scrive: "ils sont recouverts d'une poussière blanchâtre constituée par les filaments fructifères du champignon, qui a occasionné la mort et qui a traversé la peau, tandis qu'à l'intérieur ces filaments présentent de petits bulbes". Il VIEL (1920) scrive: "producono numerosi conidi i quali emettono a loro volta nuovi filamenti. Tutti gli organi del baco, salvo le ghiandole della seta, sono invasi dal micelio e dai conidi" (trad. letterale).

Oltre a rivedere quanto è stato scritto sull'argomento dagli sperimentatori di circa un secolo fa, ho voluto compiere alcune indagini su questa particolare forma di diffusione interna del micete.

Le spore ovali cominciano ad apparire, in larve infettate sperimentalmente sul tegumento, dopo circa tre giorni, ma sono particolarmente evidenti allamorte della larva. Esaminando l'emolinfa della larva infetta è facile vedere al microscopio gruppi di cellule del liquido attorniate spore ovali del fungo (allo stato di cellula unica o all'inizio dello sviluppo) nel tentativo, credo, di fagocitare il parassita. Tale osservazione è stata fatta più volte, essendo facile rintracciare questi ammassi cellulari. Ad essa allude il BELOT (il quale riporta la figura del ROLET dove sono bene evidenti i conidi ovali) quando scrive: "Dès le début de l'infection se déclenche le phénomène de la phagocytose qui est d'ailleurs inopérante, parce que les fragments du mycelium ne sont pas détruits, mais vivent au contraire des éléments de la cellule qui tente de les digérer".

Lavando la larva parassitata con alcool e poi con successiva flambatura, si può, col taglio di una zampa, togliere sterilmente dell'emolinfa e seminarla o in goccia di brodo, per l'osservazione in goccia pendente, e su terreni colturali. In cella di KOCH si può assistere allo sviluppo della spora ovale fino alla formazione dei phialidi e conidi globosi. In terreni solidi si sviluppa la coltura del fungo che non si può distinguere da quella ottenuta dai conidi globosi. Larve infettate per contatto (con emolinfa tolta sterilmente a larve infette di calcino e ripiena di spore ovali in diverso grado di sviluppo) non hanno subito alcun danno e si sono sviluppate regolarmente. I controlli, spolverati con conidi, sono morti tutti dopo 5 giorni. A quanto pare le spore ovali sono prive dell'enzima litico che permette il passaggio attraverso il tegumento.

Una unica prova, fatta inoculando con ago intinto di emolinfa ricca di spore ovali estratta sterilmente, non ha infettato le larve. La prova verrà ripetuta con modalità diverse. Può darsi che una limitata introduzione di queste spore possa permettere la fagocitosi da parte delle cellule dell'emolinfa, incapaci di

avere il sopravvento quando gli elementi infettanti sono molti o quando le condizioni chimico-fisiche dell'emolinfa sono cambiate e la resistenza dell'insetto minorata.

Fino al momento attuale non so se il sistema di diffusione interna sia esclusivo della B. bassiana o sia comune ad altri entomofiti (come vorrebbe il CORNALIA) e specialmente quelli del genere Beauveria. E' mia intenzione, se potrò raccogliere parecchie specie del genere, di iniziare una ricerca sistematica comparativa delle caratteristiche biologiche, culturali e specialmente biochimiche del gruppo perchè regna indubbiamente confusione nella determinazione delle specie e gli elementi presi fin'ora in esame non sempre sono sufficienti a distinguere le specie fra loro. Ad esempio, della B. globulifera, se si dovesse tener conto dello sviluppo miceliare, bisognerebbe distinguere più varietà.

CONCLUSIONI : I conidi della B. bassiana, sia in coltura che in vivo, danno luogo a particolari spore di forma ovale che nell'emolinfa dell'insetto si sviluppano ramificandosi e dando luogo a "talli betritici" invadenti il corpo dell'insetto. La comparsa di tali forme di diffusione interna del miceta si osserva dopo tre giorni dall'infezione e specialmente alla morte della larva. Le modalità di tale sistema di diffusione interna sono state preconizzate dal BASSI (1836), viste e brevemente descritte dal GUERIN-MENEVILLE (1849), studiate in seguito dal VITTADINI (1851) e CORNALIA (1856). Posteriormente le ricerche sono cadute nell'oblio ed i testi batteriologici moderni le ignorano o ne accennano con inesattezze.

Dalle ricerche personali è risultato frequentemente (all'inizio della comparsa di tali spore ovali) l'osservazione di agglomeramenti di cellule dell'emolinfa inglobati conidi ovali nel tentativo di fagocitarli. Le spore ovali seminate opportunamente si sviluppano dando una coltura che non si distingue da quella proveniente dai conidi sferoidali. Esse sono incapaci di determinare l'infezione attraverso il tegumento (mancanza dell'enzima litico) ed inoculate in piccola quantità in larve sane, non hanno provocato la micosi.

BIBLIOGRAFIA.

- 1) ACQUA (C.) - Ed. Cesari, Ascoli-Piceno, 1930;
- 2) BASSI (A.) - tip. Cresci Lodi, 1935, 1936.
- 3) BEAUVERIE (J.) - Rev. gen. Bot. 1914, 26, 81-Ann. Lab.ét.soie, Lyon 1911, 55.
- 4) BELOT (R.) - Ineac, Bruxelles, 1938.
- 5) CORNALIA (E.) - Mem. I. R. Ist. Lombardo sc. I a. 1856.
- 6) FUSCHINI (C.) - UTET Torino, 1922.
- 7) GRANDORI (R.) - Ed. Trevisini, Milano, 1923, Ist. ed. Cisalpino, Milano, 1945.
- 8) GUERIN-MENEVILLE (E.F.) - C.R. Acad. Sc., 1849, 29, 499.
- 9) LANGERON (M.) - Bull. Ac. Méd., 1934, 111-Ann. Paras, 1938, 16, 374.
- 10) MAILLOT (A.) - Paris 1885.
- 11) PAILLOT (A.) - Ed. Patissier, 1933.

- 12) PASQUALIS (G.) - Hoepli Milano, 1909.
- 13) PETCH (T.) - Trans. Brit. Myc. Soc. 1926, 10, 244.
- 14) POISSON (R.), PATAY (R.) - C.R. Acad. Sc., 1935, 200, 961.
- 15) ROLET (A.) - O Doin, Paris, 1913.
- 16) SCHWARTZ (M.B.) - Bull. Jard. Bot. Buitenzerg. 1924, 6, 63.
- 17) SUSANI (G.) - 1894.
- 18) VECCHI (A.) - Cappelli, Bologne, 1945.
- 19) VERNON (E.) - Soc. ed. Libreria Milano, 1917.
- 20) VERNON (E.) et QUAJAT (R.) - Drucker Padova, 1896.
- 21) VIEL (P.) - Baillière, Paris, 1920.
- 22) VITTADINI (C.) - Ist. Lombardo, Milano, 1851.
- 23) VUILLEMIN (P.) - Bull. Soc. Bot. France, 1912, 12, 34, 4 sér.

A P P E N D I C E

TERRENI COLTURALI E REAZIONE USATE.

- a) Acqua peptonata comune : 20 gr. peptone Costantino, 5 gr. NaCl, 1000 cc. H₂O, ph conveniente, sterilizzazione a 120° per 20 minuti primi.
- b) Agar nutritivo : acqua peptonata al 2 % agar-agar, ph leggermente acido.
- c) Agar amido : agar comune col il 2 % di amido. Oppure 5 gr. di amido, 1 gr. peptone, 100 cc. acqua sterilizzazione a 115° per 30 primi.
- d) Albume di uovo : albume di uova fresche con 2/3 di acqua, sterilizzazione a 100° per 30 per 3 volte.
- e) Siero di cavallo : siero di cavallo sterile in provette (5 cc.) solidificate a becco di flauto.
- f) Patate : bianche, alcalinizzate o meno, preparate per tubi di ROUX o per piastra. Sterilizzate a 120° per 20 primi, controllo in termostate.
- g) Terreno per isolamento miceti di DE ROSSI : a 100 cc. agar nutritive comune un cc. di HgCl₂ all' 1 % (1 : 10.000).
- h) Brodo nitrato e ricerca nitriti : acqua peptonata all' 1 % di KNO₃. Alla coltura privata del feltro fungino aggiunto 0.5 cc. di sospensione di amido in KI al 0,5 preparata al momento dell'uso e qualche goccia di HES04 al quarto. Colorazione bruno nera se positiva. Oppure : su porcellano bianca una goccia di terreno colturale con una di HCl conc. e tracce di brunina : colorazione rosa.
- i) Ricerca dell'ammonica : Bastoncino di vetro bagnato di HCl sopra la coltura. Oppure : Cartine con Nessler sopra coltura, controllo su brodo sterile.
- j) Ricerca anaerobiosi : Usato il sistema Büchner cioè il tubo colturale intro-

- dotto, dopo la semina, in un tubo più grande nel quale viene immesso, al momento dell'uso, ac. pirogallico secco e sol. KOH al 10%_{v/v}. Chiuso ermeticamente il tubo esterno.
- m) Ricerca idrolisi amido : agar nutritivo all'amido in provette a becco di flauto o piastre. Alone incolore interne alle colonie che hanno idrolizzato l'amido con soluzione alcoolica di iodio o con Lugol.
 - n) Ricerca potere emolitico : Agar comune a 40° con sangue di cavallo sterile, solidificazione a becco di flauto, semina.
 - o) Ricerca fermentazione idrati di carbonio e amocchi superiori : 3 cc. acque peptonate, 1 cc. soluzione di tornasole al 4 %, 1 cc. di soluzione di idrato di C o alcool superiore al 10 % (0,01 gr. in 10 cc. del terreno colturale).
 - p) Ricerca fermentazione dell'esculina : 10 cc. di acqua peptonata col 0.2 di esculina e 0,1 % di citrato di ferro. Colorazione nera eventuale per combinazione della esculetina col citrato di ferro.
 - q) Ricerca azione lipolitica : Usato grasso di maiale e sego. Grasso sterilizzato in scatole di Petri, lasciato solidificare, versato sopra sterilmente uno strato sottile di agar nutritivo. Semina a striscie. Azione lipolitica positiva, se zone biancastre o opache, osservando dalle parte opposta della coltura.
 - r) Ricerca dell'idrogeno solforato : cartina umida di acetato di Pb sopra la coltura in provetta. Oppure (Oarling) agar nutritivo con sottonitrato di Bi (1-2 %). Colorazione nera del terreno.
 - s) Ricerca dei solfiti : Terreno usato : 300 cc. H₂O, gr. 6 asparagina, gr. 3 glucosio, gr. 2,5 MgSO₄, gr. 2,5 Na₂SO₄. Sterilizzato per candela. Ph circa 6. Controllo con AgNO₃ prima e dopo sterilizzazione. Liquido coltura filtrato e soluzione AgNO₃ che in presenza di solfito (dalla riduzione dei solfati di Mg e Na) dà precipitato bianco (Ag₂SO₃) solubile in HNO₃. Per ebollizione il colore bianco del precipitato diventa grigio per separazione dell'Ag. Sistema per sonale adottato per qualche microbo e pèi miceti del gen. Beauveria dopo diversi tentativi fatti con aminocacidi differenti.
-

SUR UNE MODALITE PRESQUE IGNOREE DE LA DIFFUSION INTERNE
DE LA MUSCARDINE (Beauveria bassiana Bals. Vuill.).

Résumé

L'Auteur a repris de vieilles recherches faites il y a un siècle aujourd'hui presque ignorées, pour mettre en évidence un système particulier de diffusion interne de B. bassiana par action des conidies ovales, qui se forment sur les hyphes apicalement et latéralement et qui, portées en cercle, par le mouvement de l'hémolymphe, se développent en germant, se ramifiant, donnant lieu à des "phalles de Botrytis" qui répandent rapidement l'infection dans tout le corps de la larve. A leur apparition (trois jours après l'infection) les cellules de l'hémolymphe englobent de telles spores pour les phagocyter. Ces spores appelées anciennement "bourgeons, bulbes" (termes impropres dont j'ignore l'origine), "conidies cylindriques" sont incapables d'infecter d'autres individus parce qu'elle ne réussissent pas à passer au travers du tégument (absence d'enzyme lithique). Elevées de l'hémolymphe, elles se développent sur des terrains de culture comme les conidies ordinaires globuleuses.

白彊病の内的傳播に関する
殆んど等閑視とされている態様
(Beauveria Bassiana Bals. Vuill.)

要 旨

著者は今日殆んど等閑視されている一世紀前に行われた古い調査を取りあげ、卵形外胞子 (Conidie ovale) の作用により、B. バツシアナ (*Bassiana*) の内的傳播の特殊様式を明らかにせんとする。卵形外胞子は頂真的および側面的に枝質 (hypha) 上に形成され、また、円形内に、血淋巴 (hemolymph) 作用によつて、胚胎し、分歧し、幼虫の全身内に急速に傳染する“ボトクリティス菌 (*Botrytis phalle*)”を惹起せしめつつ發展する。その顯現—感染後3日—には食菌作用をすつので、血淋巴細胞はこの胞子 (spore) を取り込む。嘗て“芽 (bourgeon), 球根 (bulle)”—語源を忘れ、この語は不適当—と名付けられたこの胞子すなわち“円柱形外胞子”は他の個体によつて感染することは出来ない。それは包皮を経て通過—リチウム酵素の欠如—には到らぬいからである。血淋巴から抽出された胞子は通常の細球外胞子のごとく培養地上で發展する。

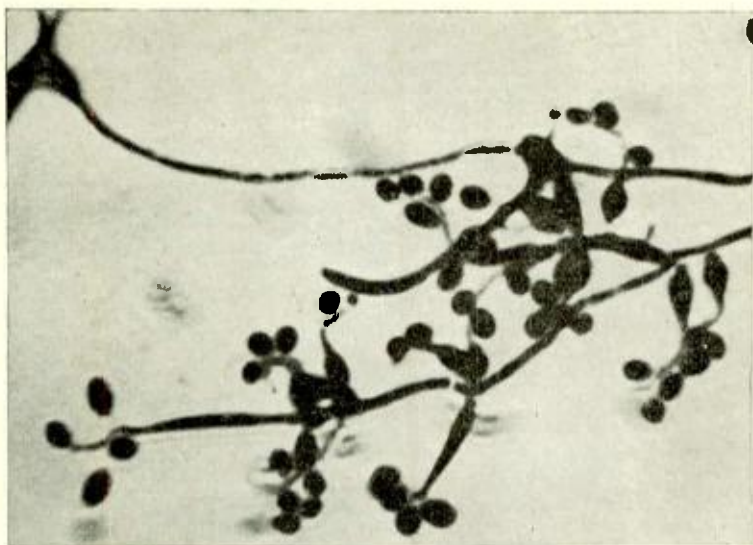


Fig. 1 — Coltura a secco di 12 giorni. (coloraz-Ziehl).

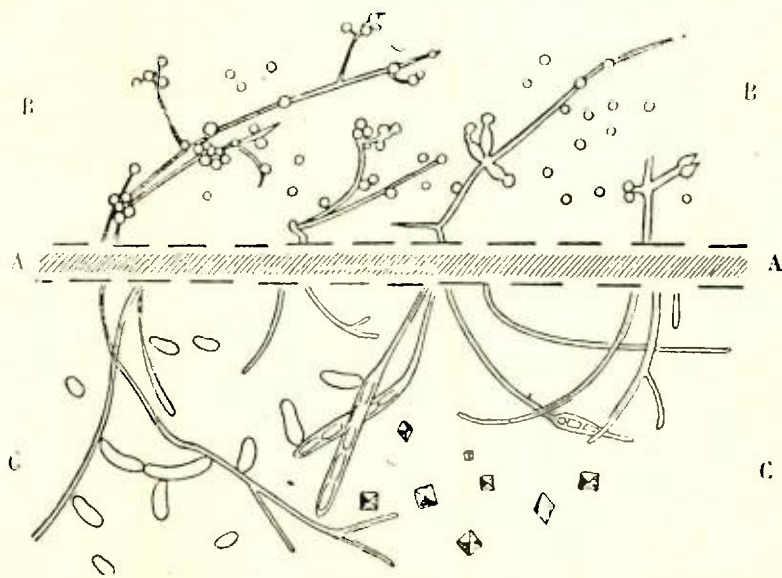


Fig. 2 — *B. bassiana* schematizzata da MAILLOT et LAMBERT.

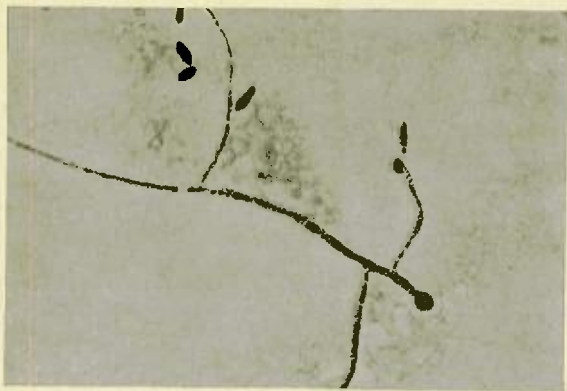


Fig. 3 — Conidio di *B. bassiana* in gocce pend. di 2 giorni a 25° C. Conidi ovali



Fig. 4 — Intreccio di mic. di *B. bassiana* in gocce pend. dopo 4 giorni a 25° C.
Conidi ovali e sferoidali di nuova produzione.

NOTE SUR L'ELEVAGE DES VERS A SOIE
EN ALIMENTATION CONTINUE.

Par M. LEGAY Jean-Marie (France) (*)

Certaines expériences sur l'influence du nombre de repas vis à vis de la croissance larvaire et les résultats d'une étude quantitative détaillée sur la prise de nourriture par le ver nous ont conduits à réaliser un élevage au cours duquel les vers auraient constamment de la feuille de mûrier fraîche à leur disposition. Un tel élevage devait nous permettre en particulier d'apprécier la valeur de notre élevage témoin habituel (4 repas par jour, t° de 22° C.).

CONDITIONS EXPERIMENTALES.

Il y avait plusieurs moyens pour réaliser un élevage en alimentation continue. Après divers essais, nous avons adopté une sorte d'élevage aux rameaux, sur lequel nous donnons les précisions techniques suivantes :

- 1°) Les vers étaient élevés sur de petits rameaux, dont la base trempait dans un flacon rempli d'eau. Les rameaux de mûrier ne fanent qu'assez lentement si l'on prend la précaution de tremper leur base dans l'eau immédiatement après les avoir coupés (moins de 5 minutes après).
- 2°) De plus, ces rameaux étaient changés aussi souvent que nécessaire, c'est-à-dire 2 à 3 fois par jour. Selon les cas le transbordement des vers était effectué naturellement (ceux-ci passant d'eux-mêmes des anciens rameaux aux nouveaux) ou artificiellement à l'aide d'un pinceau ou d'une pince.
- 3°) Une collerette de papier fort entourait le col des flacons (lui-même étant obturé d'un bouchon d'ouate) ; les vers chutant des feuilles pouvaient immédiatement remonter sur celles-ci. De toute façon, l'ensemble de l'élevage était constamment surveillé.

(*) M. LEGAY Jean-Marie, Assistant de l'Institut National de la Recherche Agronomique - Station de Recherches Séricicoles, 28 Quai Boissier de Sauvages, ALES (Gard).

Numéro d'inscription au Registre d'arrivée : 252, le 11 Octobre 1952.

4°) Les flacons d'élevage étaient placés dans une magnanerie maintenue à la température de 22° C., dans laquelle nous réalisons parallèlement un élevage témoin ordinaire.

Dans ces conditions, les vers étaient proches des conditions habituelles d'élevage; seul le facteur alimentation - continue ou discontinue - variait.

Les vers étaient pesés deux fois par jour à 6 heures et à 18 heures.

RESULTATS.

1°) Les vers ne restent pas "égaux" entre eux, c'est-à-dire ne croissent pas parallèlement et ne pèsent pas le même poids au même âge. Les différences s'accroissent au cours du développement larvaire.

2°) A chaque mue, les vers qui muent les premiers sont aussi les plus légers. Les différences maxima, liées au retard, sont de l'ordre de 10 % à la 2ème mue, 16 % à la 3ème, 18 % à la 4ème, 20 % à la maturité (cf. Tableau I). Au total, les poids moyens des cocons sont tout à fait semblables dans les deux types d'élevage. L'alimentation continue, toutes choses égales d'ailleurs, ne favorise donc pas spécialement la croissance.

3°) Ce sont les mâles qui arrivent à maturité les premiers (ce qui explique que dans les expériences de jeûne absolu ce soit également les mâles qui arrivent à faire leur mue nymphale les premiers et en plus grand nombre). (cf. tableau II). Le premier ver à faire son cocon dans l'élevage en alimentation continue avait 3 jours d'avance sur le premier du lot témoin.

4°) Il est intéressant, pour un ver donné, de considérer séparément les âges successifs, il peut en effet y avoir des compensations entre ceux-ci. Autrement dit un ver A qui a mué en avance sur un ver B, a atteint un poids p_A plus petit que p_B ; mais l'intermue suivant sera plus long pour A que pour B, si bien que la mue suivante p'_A pourra être égal ou supérieur à p'_B . Ces compensations montrent que la durée de développement et le poids atteint ne sont pas indépendants du point de vue déterminisme des mues.

5°) La pratique séricicole qui consiste à "égaliser" les vers à l'occasion des mues (c'est-à-dire ne redonner à manger que lorsque le dernier ver du lot est sorti de mue) a tendance à défavoriser constamment les plus rapides, puisqu'elle les oblige à jeûner en attendant les autres. Une sélection faite sur des vers non égalisés pourrait donc être envisagée en ce qui concerne la durée de développement; elle devrait considérer chaque âge séparément et non la durée totale du cycle.

TABEAU I.- DATES ET POIDS DES VERS AUX DIFFERENTES ETAPES DU DEVELOPPEMENT LARVAIRE. (DATES EN NUMERO DU JOUR ET HEURE, POIDS EN MG.) POUR LES DEUX TYPES D'ELEVAGE.

	Début de l'élevage	Dates des sorties de mûes: et poids moyens individuels des vers à ces moments								Date de la montée	Poids moyen: cocon + chrysalide.	Poids moyen général
		1ère mûe		2ème mûe		3ème mûe		4ème mûe				
ALIMENTATION CONTINUE	0-6 h.	5-18 h.	7,7	9-6 h.	31,5	14-6 h.	175	20-6 h.	940	27-6 h.	1895	2.677
				10-6 h.	34,3	15-6 h.	203,4	20-18h.	1011	28-6 h.	2453	
				10-18h.	35,1	15-18h.	210,2	21-6 h.	1026	29-6 h.	2679	
						16-6 h.	192,8	21-18h.	1142	30-6 h.	2714	
TEMOIN	0-6 h.	6-6 h.	6,1	11-6 h.	36,1	16-18h.	222,1	23-6 h.	972	30-18h.		2643

TABEAU II.- POURCENTAGE DES SEXES DANS LES LOTS SUCCESSIFS DES DEUX TYPES D'ELEVAGE.

				Mâles		Femelles	
				Nb. de vers	%	Nb. de vers	%
ALIMENTATION CONTINUE	A	27-6 h.	1	100	0	0	
	B	28-6 h.	3	100	0	0	
	C+	29-6 h.	65	65	34	34	
	D+						
	E						
F	30-6 h.	10	36	18	64		
TEMOIN		30-18h.	35	56	37	44	

AN NOTE ABOUT SILKWORM REARING IN CONTINUAL FEEDING.:

Summary

A rearing has been realized in continual feeding and strictly controlled in order to appreciate the value of our habitual check-rearing (4 meals a day, 22° C.).

The results mainly concern : weight and time of development.

They show :

- 1°) different individual reactions (worms are not equal between them).
 - 2°) a certain independance about successive stades and compensation together between them.
 - 3°) continual feeding does not favour especially the worm growth ; however some of them get to reel their cocoon three days before the first worms of the habitual check-rearing.
-

継続飼糧補給による 養蚕について

要旨

この継続補給による養蚕は通常の参考飼育(1日4食 22°C)の真価を評定するため、厳格な統制の下に実施された。

その成果は主として体重と養育期間に関し、次の如くである。

- 1) 各個別的な反応。(すべての蚕はその反応において、均等ではない。)
 - 2) 連続の年齢とその結果との間の特定な無相関性。
 - 3) 継続補給は蚕の成育に特別に好影響であるとは云えない。しかし乍ら、これらの蚕のあるものは、通常の参考飼育の蚕より早いものよりむしろ日前に繭を作るに到った。
-

ALIMENTATION, CROISSANCE , COCON ET SOIE
CHEZ BOMBYX MORI L.

Par M. FRAISSE René (France) (*)

Premier mémoire

VARIATIONS PHYSIQUES ET CHIMIQUES DES FEUILLES DE MORUS ALBA (L.).

PLAN.

- I. Première Partie. LES DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES.
- II. Deuxième Partie. NOS RESULTATS.
 - 1°) Technique utilisée.
 - 2°) Comparaison des vitesses d'évaporation des feuilles.
 - 3°) Comparaison de l'épaisseur du limbe.
 - 4°) Variations du poids du limbe.
 - 5°) Variations de la densité du limbe.
 - 6°) Variations chimiques des différents éléments minéraux.
 - 7°) Rapports entre les éléments minéraux.
- III. RESUME.
- IV. TABLEAUX N°1 à 3.
- V. GRAPHIQUES N°1 à 3.
- VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

(*) M. FRAISSE René , Chargé de Recherches de l'Institut National de la Recherche Agronomique, Station de Recherches Séréricoles - 28, Quai Boissier de Sauvages, ALES (Gard).

Première Partie.

LES DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES.

En 1951, nous avons effectué des élevages de vers à soie échelonnés sur une période de huit mois, du début Avril à la fin Novembre, dans des conditions identiques en ce qui concerne la température, le rythme des repas, l'espacement des larves, les soins généraux. Ces vers ont tous été nourris avec des feuilles issues de mûriers homogènes de la variété Colombassa. (Seringe) mais, pour chaque éducation, les feuilles correspondaient à un stade particulier de maturation.

Les feuilles ont été analysées en même temps qu'étaient mesurées la croissance des larves et des glandes soyeuses. Après récolte, les cocons de chaque élevage ont été comparés ainsi que les baves de soie provenant de leur filature.

Nous nous proposons d'essayer d'établir une corrélation d'une part, entre la composition chimique des feuilles de mûrier au moment de leur utilisation et d'autre part, la croissance des larves, la croissance des glandes séricigènes et les qualités des cocons et du fil de soie.

La présente note concerne particulièrement les variations de la composition chimique de la feuille.

Etat actuel de nos connaissances.

De nombreux travaux concernant les variations du chimisme de la feuille de mûrier selon son degré de maturité ont été publiés, mais la plupart portent sur les feuilles prélevées une seule fois au cours de l'année, rarement deux ou trois, exceptionnellement quatre et plus. Le plus souvent également, il n'est donné aucune précision sur la variété analysée, la technique de ramassage, la date et l'heure de la récolte, la nature du sol, l'exposition des arbres, etc...

Et cependant toutes ces données sont indispensables si l'on veut pouvoir comparer les résultats analytiques puisque chacune influe sur la répartition des éléments minéraux et organiques dans les tissus végétaux.

En ce qui concerne l'heure de la récolte, FIGORINI (17) a noté que la feuille s'enrichit en glucides, lipides et protides le jour sous l'action de la lumière solaire en raison d'une photosynthèse très active; il en résulte que la feuille cueillie le soir est plus riche en ces éléments que celle récoltée le matin. L'accroissement est particulièrement sensible pour l'amidon.

Des conclusions analogues ont été présentées par SACCHI (23 et 27) et VENEROSO (40) sur la feuille du mûrier et par LUTMANN (22), DAVYS et SMYERS (18) sur la feuille de pomme de terre, STANESCU (34) pour diverses plantes herbacées.

SMYER trouve un maximum de glucides à 3 heures, tandis que LUTMANN signale un minimum à 21 heures. Le facteur insolation est également à considérer. Dès 1840, GASPARI (1) note qu'un pied exposé de toutes parts à la lumière donne des feuilles moins acqueuses mais plus riches en éléments nutritifs que dans le cas d'un arbre exposé toujours à l'ombre. D'après KISHI (51 bis) les feuilles à l'ombre perdent des glucides solubles, particulièrement des sucres réducteurs. CORRA DINI constate que les feuilles ayant poussé au soleil ont moins d'eau, plus de glucides et de lipides. Pour GHIRLANDA (31) les substances tanniques sont plus abondantes le matin que le soir.

Exposons brièvement les travaux les plus intéressants sur les variations des différents éléments minéraux et organiques de la feuille de Morus alba, selon l'âge de cette dernière, lesquelles variations sont en rapport d'une part avec la situation de la feuille sur le rameau, d'autre part avec l'époque du prélèvement.

1) ELEMENTS MINERAUX.

1°) Eau.

Dès 1840, ROBINET (2 et 3) note que les feuilles juvéniles cueillies soit au printemps, sur la presque totalité de la pousse, soit en été près du bourgeon terminal, sont plus acqueuses que celles plus âgées cueillies au bas de la pousse et particulièrement en été ou en automne.

Il a signalé un abaissement progressif de la teneur en eau de chaque feuille d'un rameau selon la situation en allant de la région apicale (76,5 %) à la région basale (63,6 %) pour la variété Rosea.

Après ROBINET des conclusions analogues ont été apportées par SESTINI (3), VERNON (9), KELLNER (10), QUAJAT et JORDANOFF (7), la Station Impériale de Tokio (13), KAWASE (14), ROLLOV (15), HIRATSUKA (24), KISHI (39), DEMIANOVSKI (42), VENEROSO (66 et 77), COMMENGE et OJEDA (72).

D'autres études ont porté sur des feuilles destinées à l'alimentation des vers à soie sauvages.:

Castanea sativa. SHINODA (32).

Quercus robur. SERENKOF (65), KOJANTCHIKOV (76).

Bouteau. DEMIANOVSKI (84).

Dans tous les cas, les résultats sont conformes à ceux présentés par ROBINET

2°) Matières sèches.

Elles suivent évidemment une courbe inverse à celle de l'eau. Les plus riches seront les feuilles les plus âgées, soit les feuilles d'été ou d'automne comparées à celles de printemps, soit les feuilles les plus basses sur une même pousse.

3°) Cendres.

Si les valeurs trouvées par les différents auteurs sont très variables, il convient surtout de retenir que tous ceux qui ont fait des analyses à des ~~670~~ -

ques différentes sont d'accord pour signaler un accroissement du poids relatif des cendres à mesure que la feuille mûrit.

KELLNER (10) trouve un chiffre moyen de 7,7 % dans les feuilles de printemps et 9,0 % dans celles d'automne.

D'autres valeurs sont données par (17), (13), (15), (21), (42), (50), (58), (63), (66), (72). Pour tous, les résultats sont concordants.

En 1933, DEMIANOVSKI (42) a étudié les variations des cendres pour des groupes de feuilles prélevés dans les régions apicales, moyennes et basales d'une branche.

En 1944 (67), il a analysé séparément chacune des feuilles d'un rameau selon sa position sur ce rameau. Il résulte de ses analyses qu'à un même moment le taux des cendres décroît d'abord de la première feuille apicale à la cinquième, puis augmente lentement jusqu'à la feuille basale.

D'autre part, de Juin à Septembre, une même feuille s'enrichit progressivement en éléments minéraux.

Retenons les deux cas extrêmes :

Feuilles apicales de Juin : 3,60 %.

Feuilles basales d'Octobre : 21,30 %.

D'ailleurs ces auteurs notent non seulement une différence d'ordre quantitatif, mais ils remarquent que chez les feuilles jeunes les cendres sont surtout riches en produits solubles. A maturité, les cendres sont constituées en grande partie par des salicylates et des sels de calcium insolubles.

Les mêmes conclusions ont été apportées par SERENKOV (65) sur les feuilles de Quercus robur et GARREAU (5) chez divers végétaux.

4°) Acide phosphorique.

Les variations de P^{205} sont de même sens que celles de l'eau. Cet élément se raréfie soit en approchant de l'automne, soit lorsqu'on s'éloigne des feuilles apicales. Il est intéressant de noter les travaux de PELIGOT (4 et 6), SESTINI (8), VERNON (9).

HATANO, cité par JENDA (34) nous dit que les rapports entre les différents composés phosphorés ne sont pas constants: alors que d'une extrémité à l'autre d'un rameau l'acide phosphorique total n'est réduit que de 60 %, les phosphoprotéides accusent la diminution la plus forte (4 à 5 fois).

GARREAU (5) a analysé plusieurs feuilles de différents végétaux. Il a toujours remarqué qu'avec le vieillissement de la feuille il y a un départ de phosphore. On l'a noté en particulier chez Aleuritès (71) et chez les plantes des prairies (80).

5°) Les autres matières minérales.

a) Les variations de CaO sont les plus importantes. A mesure qu'elle approche de sa maturité la feuille s'enrichit de plus en plus en

éléments calcaires en même temps qu'elle s'appauvrit en P_2O_5 . Il en résulte que les feuilles de la base des pousses sont les plus calcifiées : Voir :

Pour la feuille de Morus alba : PELIGOT (4 et 6), SESTINI (3), VERNON (9).

Pour les plantes de prairies : MAUME (70, 80, 86).

Pour Aleurites : MYERS (71).

- b) MgO et SiO_2 suivent des variations de même sens que CaO . Voir (4), (8), (9), (20).
- c) KOH diminue au contraire à mesure que la feuille se calcifie (4), (6), (20).
- d) Manganèse. VENEROSO (66) trouve des teneurs en manganèse plus faibles en automne qu'au printemps. Les analyses de MAUME (87) sur la feuille de vigne, accusent également une diminution de cet élément après le début de floraison.
- e) Argent. COMMENGE (79) et (83) étudie comparativement les oligoéléments contenus dans les feuilles pouvant servir à alimenter la larve de Bombyx mori (Morus, Maclura, Ficus carica, Broussonetia). Les analyses révèlent des compositions très voisines ; la différence observée dépend surtout de la présence de Ag chez le Mûrier et chez Maclura, alors qu'il manque chez les autres feuilles. Or cet ion Ag existe également dans les tissus du ver à écue les stades de son développement, sauf aux mues et dans le cocon. Enfin, il constate que seules les feuilles qui contiennent cet élément sont capables de porter la larve à l'état d'insecte parfait.

11) AZOTE ET ELEMENTS ORGANIQUES.

1°) Azote et protides.

De nombreuses études portent sur la détermination du taux de l'azote total et des protides totaux. Les résultats sont tous concordants et donnent des variations de même sens que celles concernant P_2O_5 , et cela pour toutes les feuilles destinées à l'alimentation des lépidoptères séricigènes. Voir : feuilles de Morus alba (7), (8), (9), (10), (13), (14), (15), (21), (39), (42), (46), (50), (63), (66).

feuilles de Castanea sativa (32).

feuilles de Quercus robur (65), (76).

feuilles de Bouleau (84).

De l'étude de DEMIANOVSKI (42) faite pour des groupes de feuilles d'une branche de Juin à Septembre, nous notons les valeurs extrêmes :

- a) N total varie de 4,6 % (feuilles apicales de Juin) à 3,0 % (feuilles basales de Septembre).

b) protides totaux de 27,8 % (feuilles apicales de Juin) à 16,4 % (feuilles basales de Septembre).

Dans une plus récente publication (67), il note que de la première à la dernière feuille d'une même branche le taux d'azote total s'abaisse régulièrement de 5,96 à 3,22 %, soit une réduction de moitié.

Pour VENEROSO (77) la feuille de mûrier assimile et accumule intensément de l'azote jusqu'au début de la floraison.

La variation de la teneur en protides est non seulement quantitative, mais se lie également à un changement important dans le rapport des divers constituants. Les protides des feuilles juvéniles paraissent avoir une structure plus simple qui explique leur plus grande solubilité dans l'eau ainsi que leur plus grande digestibilité (42), (45), (46), (48). D'après KISHI (52) plus de 90 % sont alors retenues par le ver.

KELLNER (10) signale un changement progressif des matières azotées non protéiques en matières protéiques.

INOUE (19), (25), analyse les neuf principaux amino-acides au cours de la croissance et conclut que les feuilles jeunes ont les mêmes amino-acides que celles âgées mais en beaucoup plus grande quantité (3,82 % contre 1,16 % exprimé en % de feuilles fraîches), soit 3 fois plus.

D'après KISHI (44), la cystine et la cystéine sont peu abondantes dans le bourgeon, ensuite le taux augmente avec la croissance de la feuille pour diminuer assez rapidement chez les feuilles âgées.

De même (56) la teneur en azote diaminé, azote aminé, tryptophane est plus élevée dans les jeunes feuilles.

Dans une note KISHI (56) divise les protéines des feuilles en deux groupes d'après leur solubilité dans l'eau. Avec l'âge, le rapport partie insoluble/partie soluble s'élève progressivement. Pour des feuilles très jeunes, il est de 4,4 pour atteindre 7,2 en fin de maturation.

Comme les protéines solubles sont mieux assimilées par le ver il en résulte un abaissement du degré de digestibilité des protéines de 79,1 à 65,8 %.

2°) Les glucides (sauf cellulose).

A mesure que la feuille s'accroît, la photosynthèse devient plus active et, par suite, le taux des glucides augmente. Il y a toutefois un maximum au moment où le limbe atteint son plein développement. A la fin de l'automne on note une chute au moment du jaunissement.

Pour Morus alba : (10), (13), (14), (15), (21), (41), (49), (50), (55), (59) (63), (60), (72).

Pour Quercus robur : (65) et (76).

KAWASE (21) énumère les glucides de la feuille de mûrier : arabinose, glucose, fructose, galactose, saccharose, dextrine, amidon et cellulose, et signale une teneur particulièrement faible en amidon.

DEMIANOVSKI (67) étudie les variations de chaque groupe de glucides selon le niveau de la feuille sur le rameau.

De l'examen des tableaux, il résulte que les très jeunes feuilles du sommet des pousses sont pauvres en oses facilement assimilables (glucose, saccharose, fructose). Mais le taux de ces éléments s'accroît très vite avec un maximum au niveau de la 7^{ème} feuille. Il y a ensuite une chute progressive.

3°) Cellulose et lignine.

La cellulose constitue la substance principale de la paroi des cellules des vaisseaux et des fibres.

COMMENGE (74) et NENCY (29) ont constaté que la cellulose est partiellement digérée par le ver, mais d'autant moins qu'elle est plus âgée, car elle s'enrichit progressivement en lignine non digestible et qui durcit la feuille.

Pour KAWAZE (16 et 30) et SUZUKI (33) les fibres de cellulose traversent le tube digestif sans être retenues. Par un examen microscopique on voit facilement que les parois cellulaires des feuilles sont intactes dans le rectum.

L'accord n'est pas non plus complet entre les chimistes en ce qui concerne les variations de ces composés au cours de la croissance foliaire.

Pour la grosse majorité (européens et japonais) la feuille s'enrichit en cellulose avec l'âge.

dans la feuille de mûrier (10), (14), (21), (13), (24), (63) et (72).

dans la feuille de châtaignier (32).

dans la feuille du chêne (65), (69), (76).

dans la feuille du bouleau (64).

En 1933, DEMIANOVSKI (42) au contraire trouve pour tous les échantillons et à toutes les périodes, la richesse maximum dans le groupe des feuilles apicales.

En 1944, (67), il a précisé son étude en analysant séparément les feuilles de même rang sur les branches. Il note une légère progression de la 1^{ère} feuille (apicale) (10,30 %) à la 8^{ème} (13,5 %) suivie d'un lent abaissement jusqu'à la dernière (10,37 %).

4°) Lipides.

Seules les analyses antérieures à 1920 (10 et 13) signalent une diminution du taux des lipides avec la croissance de la feuille. Il faut certainement mettre en cause la technique d'analyse et peut-être également la méthode d'échantillonnage.

En tous cas depuis 1920 tous les chimistes sont d'accord pour affirmer que les lipides varient comme les glucides. Voir : (42), (50), (63), (66), (68), (72) (77).

DEMIANOVSKI (42) trouve 3,62 % pour les feuilles apicales de printemps et 3,69 % pour les feuilles basales d'automne.

En 1945 MAKAREVSKAYA (68) a suivi l'évolution des lipides dans les tissus foliaires de Morus alba à l'aide d'une méthode micro-chimique (Coloration au Sou-

dan III). L'examen microscopique révèle l'augmentation du nombre et de la grosseur des gouttes des lipides à mesure que la feuille vieillit.

5°) Acides organiques.

SUZUKI (26) signale une variation dans le taux des acides organiques avec l'âge de la feuille. Pour LIOSIN (57) les jeunes feuilles de mûrier sont les plus riches en acide oxalique.

Mais MAKAREVSKAYA (66) par sa méthode d'investigation microchimique des tissus présente des résultats différents. Elle note qu'à l'éclosion des bourgeons les feuilles sont privées d'acide oxalique. Mais bientôt l'oxalate de calcium apparaît et son taux augmente jusqu'à la maturation.

6°) Vitamines.

D'après BRESCI (82) la vitamine C est contenue en plus grande quantité dans les jeunes feuilles, ensuite elle diminue progressivement.

En résumé, de l'examen des nombreuses notes publiées jusqu'à ce jour, il apparaît :

1) Au fur et à mesure qu'une feuille approche de sa maturité les teneurs en eau, azote, protides, P_{205} et vitamines C diminuent, tandis que les proportions de matières sèches, de cendres, de glucides, de cellulose et de lipides augmentent.

2) En général, on note également des variations entre les rapports des divers éléments des grands groupes chimiques étudiés.

3) Il y a un parallélisme entre d'une part, les variations du chimisme des feuilles étudiées le même jour selon leur position sur la branche et d'autre part, les modifications constatées sur une même feuille au cours de son développement.

4) Les feuilles les plus intéressantes paraissent être celles situées sur le rameau au niveau du premier quart à partir du sommet (les feuilles plus jeunes étant trop pauvres en glucides solubles).

Appréciation du degré de maturation des feuilles.

Comme nous le verrons ultérieurement l'âge de la feuille au moment de son utilisation présente une très grande importance en sériciculture. C'est la raison pour laquelle divers auteurs ont essayé par différents moyens de mettre au point une technique simple en vue d'apprécier rapidement la valeur alimentaire des feuilles en même temps que leur degré de maturité.

KAWASE (35) a mis à profit les variations à l'oeil de la couleur du limbe et de sa dureté :

feuilles de 3 à 10 jours, couleur vert jaunâtre, tendre.

feuilles de 30 à 40 jours, couleur vert foncé, élastique.

feuilles de 90 à 120 jours, couleur vert gris, dure, cassante.

Cette appréciation trop subjective fut remplacée par INOUE (37) par une mesure colorimétrique d'un extrait alcoolique du limbe.

MIZOUI et DJOUNTARO ont relié le degré de maturité à une mesure de densité.

MAKAREVSKAYA (68) a testé les feuilles de mûrier selon leur comportement avec l'eau, en notant que les feuilles apicales plongées dans l'eau augmentent de poids pendant 48 heures, tandis que les basales sont saturées en 2 heures et absorbent deux à trois fois moins d'eau que les premières.

D'autre part, la vitesse de dessiccation à l'air est beaucoup plus grande pour les feuilles de la base (presque le double).

Elle suppose que ces différences dans l'absorption et l'évaporation de l'eau selon l'âge des feuilles sont dues aux variations dans la quantité des colloïdes hydrophiles : abondants dans les premiers stades, plus rares ensuite.

MAKAREVSKAYA explique de la même manière la différence de comportement des feuilles plongées dans l'alcool à 95°. Pour une même durée de contact avec l'alcool les feuilles sont d'autant plus cassantes qu'elles sont plus âgées, car l'eau, plus faiblement retenue à cause d'un appauvrissement en colloïdes hydrophiles, passe plus facilement de la feuille dans l'alcool.

NAKANE analyse les variations du rapport entre les cendres et la teneur en eau dans les feuilles fraîches, tandis que MIZOUNO et TATZOUGORC perfectionnent la méthode en employant des feuilles sèches et débarrassées d'air.

Enfin plusieurs publications concernant les variations du pH du suc cellulaire : WATANABE (36), KISHI (39), DEMIANOVSKI (53, 54, 67), EFIMENKO (63).

Toutes ces publications présentent les mêmes conclusions : à mesure que la feuille se développe le pH du suc cellulaire s'élève constamment et sans interruption; DEMIANOVSKI donne le chiffre de 5,8-5,9 pour les feuilles apicales et 7,2 - 7,5 pour les feuilles basales. Il y a donc une alcalinisation progressive et très régulière. Les variations selon la saison ont à peu près la même allure.

Deuxième Partie.

NOS RESULTATS.

1) TECHNIQUE UTILISEE.

Nous nous sommes proposés d'étudier simultanément les variations des éléments suivants : eau, azote total, azote albuminoïde, azote soluble, P, K, Mg, et Ca dans les feuilles de Morus alba en tenant compte de l'âge de celles-ci, de leur position sur le rameau et de leur valeur pour l'élevage du ver à soie, celui-ci étant conduit en laboratoire selon une technique invariable. Nous avons également comparé les feuilles du sommet et de la base du rameau vis à vis de la vitesse d'évaporation, ainsi que de l'épaisseur et du poids du limbe.

Nous avons effectué en 1951 et 1952 des prélèvements de feuilles sur des arbres âgés d'environ 60 ans, de la variété Colombassa (Morus alba colombassa Seringe), cultivés en hautes tiges, pré-verger sur terrain d'alluvions tertiaires dans la plaine d'Alès.

Les prélèvements étaient réalisés à 9 heures du matin.

Prélèvements, analyses et élevages du ver à soie ont été effectués selon les données des tableaux n° I à IV).

En 1951 les analyses ont été faites à 12 époques différentes, se répartissant sur 214 jours de végétation. On a utilisé seulement les feuilles formant le tiers moyen du rameau d'un an. Les analyses ont porté d'une part, sur des feuilles issues de bourgeons de printemps (voir tableau I) avec lesquelles on a nourri les vers des élevages A, B et C, d'autre part sur des feuilles issues de bourgeons d'été, après taille complète des arbres le 15 Juillet (voir tableau III, élevage D).

Tandis qu'en 1951 les élevages étaient successifs en vue d'apprécier la qualité alimentaire d'un même groupe de feuilles selon leur âge, 1952 au contraire se caractérise par deux élevages simultanés afin de différencier à un même moment les valeurs nutritives des feuilles selon leur position sur le rameau. Dans ce but, les vers de l'élevage J n'ont reçu durant toute leur vie que les deux premières feuilles apicales des pousses de l'année tandis que ceux de l'élevage V n'ont mangé que les deux dernières feuilles basales.

Dans tous les cas les feuilles ont été détachées de longs rameaux d'environ 150 cm., sur lesquels on comptait de 30 à 35 pousses.

Au début de Mai, chaque pousse comprend en général 5 à 6 feuilles que l'on peut classer de la manière suivante :

- a) 2 feuilles apicales, très tendres d'un vert jaunâtre âgées de 5 à 6 jours (élevage J). Il n'est pas tenu compte des très jeunes feuilles dont le limbe encore gaufré est plus ou moins replié sur lui-même.
- b) 2 feuilles moyennes, élastiques, vert foncé.
- c) 2 feuilles basales d'un vert gris, dont l'âge varie avec l'avancement de la saison (de 15 à 50 jours pour l'élevage V) et qui deviennent de plus en plus dures et cassantes.

Dès la mi-mai les pousses de la base de la branche d'un an ont terminé leur croissance de sorte que les feuilles de la première catégorie font bientôt défaut et que ces dernières ne se trouvent plus que sur les 6 ou 7 pousses les plus hautes.

Malgré cette extrême rareté de feuilles juvéniles, les élevages J et V ont toujours été nourris avec des lots de feuilles très homogènes, la cueillette ayant été faite avec beaucoup de soins;

Les éducations de 1951 recevaient des lots de feuilles moins homogènes par le fait que, pour les obtenir, on dépouillait la totalité des pousses moyennes

d'une branche d'un an (de la 8ème à la 18ème). Mais, à ce niveau, les feuilles juvéniles étaient très rares et on peut considérer que pratiquement la grande majorité des feuilles correspondait à la 2ème catégorie dans le cas de l'élevage B et à la 3ème catégorie pour l'élevage C. La comparaison des résultats analytiques de 1951 et 1952 (voir tableau I à IV) en donne d'ailleurs la meilleure preuve.

II) VITESSE D'EVAPORATION DES FEUILLES A 20° C.

1) L'évaporation est intense du début à la 8ème heure (voir graphique 1 et 2). Dans tous les cas, la vitesse maximum se présente entre la 4ème et la 8ème heure. Après la 8ème heure, le pourcentage d'eau encore retenu est faible. Enfin, au bout de deux jours, il n'y a plus de perte de poids.

2) La vitesse d'évaporation est en relation avec l'âge de la feuille. Il y a lieu de distinguer deux cas.:

a) Au début de végétation (1 au 15 Mai) les feuilles juvéniles perdent d'abord plus vite leur eau que les feuilles plus âgées (jusqu'à vers la 8ème heure). Ensuite les vitesses s'égalisent (8ème à 12ème heure). Enfin il y a renversement des vitesses après la 12ème heure (Voir graphique 1).

b) Avec l'avancement de la saison (15 Mai - 6 Juin) l'ordre s'inverse: ce sont les feuilles les plus évoluées qui perdent d'abord le plus vite leur eau. Après la 20ème heure, elles sont dépassées par les feuilles juvéniles.

III) VARIATIONS DE L'ÉPAISSEUR DU LIMBE.

Les mesures ont été faites tout de suite après la cueillette, à l'aide d'un comparateur au centimètre de mm.

1) Les feuilles tant du sommet que de la base, ont une épaisseur qui oscille dans des limites assez étroites: 120 à 170 μ pour les premières, et 150 à 190 μ pour les autres.

2) Les prélèvements simultanés accusent toujours une épaisseur plus faible pour les feuilles juvéniles;

IV) VARIATIONS DU POIDS DU LIMBE PAR UNITÉ DE SURFACE.

À l'aide d'un emporte-pièce on a découpé des rondelles du limbe de 1cm² qui ont été pesées tout de suite à la micro-balance. On a évité de prélever les parties du limbe comportant des nervures.

1) Au cours d'un même prélèvement, les plus lourdes sont toujours celles de la base.

2) Les poids du limbe par cm² présentent les mêmes allures de variations que les épaisseurs: de 12 à 17 mg pour les feuilles du sommet, contre 15 à 19 pour celles de la base.

V) VARIATIONS DE LA DENSITE DU LIMBE.

Pour un limbe donné, le rapport du poids d'une rondelle de 1 cm² sur son épaisseur, a été estimé comme ayant la valeur d'une densité.

1) Au début de la végétation (jusqu'au 20 mai) ce rapport se montre élevé et constant chez les jeunes feuilles : 1,25 à 1,30. Il diminue ensuite (1,05 à 1,10, pour la période du 16 Mai au 6 Juin). Nous pensons que l'accélération de la croissance due aux chaleurs estivales provoque une augmentation plus rapide de l'épaisseur que du poids.

2) Chez les feuilles ayant déjà terminé leur croissance, c'est moins net et l'amplitude des variations est plus faible (1,10 à 1,27 au cours des deux périodes précitées).

VI) VARIATIONS CHIMIQUES DES DIFFERENTS ELEMENTS MINERAUX.

Les analyses ont été réalisées par le Laboratoire de Chimie Agricole de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Montpellier selon la technique MAUME-DULAC-BOUAT et sont publiées avec l'accord de M. le Professeur MAUME.

1) Au cours de la période végétative.

- a) Il y a une diminution importante pour les teneurs relatives en H₂O, azote total, azote albuminoïde, azote soluble, P₂O₅ et K₂O, simultanée avec une forte augmentation de CaO jusqu'au stade nouaison. (Voir tableau I et II, graphiques 3 à 5).
- b) Après le stade nouaison ces variations sont bien plus faibles.
- c) L'époque du jaunissement des feuilles accuse une nouvelle chute brusque d'azote, ainsi qu'une hausse importante de CaO, mais elles ne sont d'aucune importance en sériciculture.
- d) Dans tous les cas les variations MgO sont bien plus faibles et sont de même sens que CaO.

2) Selon la position de la feuille sur le rameau de l'année.

- a) Les feuilles du sommet du rameau par rapport aux feuilles de la base sont, à toutes les époques, beaucoup plus riches en azote total, azote albuminoïde, azote soluble, P₂O₅ et K₂O. Pour MgO et surtout pour CaO les rapports sont inversés (voir tableaux III et IV et graphiques 3 à 5).

Les variations dans l'espace sont donc de même sens que celles dans le temps.

- b) De l'examen des tableaux I à IV, nous remarquons qu'un échantillon de feuilles prélevées sur la totalité de la pousse a une teneur en éléments minéraux plus voisine des feuilles basales que des feuilles apicales.

On déduit d'une part, que la teneur des feuilles du milieu est assez voisine de celle de la base, d'autre part que, après le début de la floraison les feuilles juvéniles relativement peu nombreuses ont une faible influence sur les données analytiques moyennes concernant la branche entière.

Ceci explique que dans notre dernière publication (85) portant sur des analyses de rameaux entiers de l'année prélevés soit au sommet, soit au milieu, soit à la base d'une même branche d'un an, nous n'ayons noté que de très faibles différences entre les 3 lots.

En résumé, sur une branche d'un an, tous les jeunes rameaux de cette branche quelle que soit leur position, ont des teneurs voisines en éléments minéraux. Au contraire, sur une même rameau de l'année, pris au hasard, les variations sont très importantes. (Voir tableaux III et IV).

VII) RAPPORTS ENTRE LES ELEMENTS MINERAUX.

L'influence de l'aliment sur la nutrition du ver à soie paraît être conditionnée non seulement par la quantité absolue de chaque élément dans la feuille, mais aussi et surtout par le rapport entre ces divers éléments.

Nous venons de préparer les courbes de croissance, en coordonnées semi-logarithmiques des six élevages effectués en 1951 et 1952, et nous signalons une corrélation entre la croissance du ver et les variations des rapports entre certains éléments. Cette corrélation sera étudiée dans une prochaine publication.

Les rapports qui ont retenu notre attention sont ceux qui relient l'azote, le phosphore (éléments de croissance) et le calcium (élément en grand excès dans la feuille et peu utilisé).

1) Rapport azote albuminoïde / azote total.

Nous trouvons de très faibles variations dans ce rapport (légère augmentation avec l'âge de la feuille). Sa valeur varie entre 0,75 et 0,95.

2) Rapport P₂₀₅ / azote total.

L'azote et le phosphore étant indispensables pour l'édification du protoplasme et du noyau des cellules, leur teneur relative doit influencer grandement le rythme de la croissance.

Le graphique 6 fait ressortir des valeurs très différentes de ce rapport selon l'âge de la feuille. Chez les feuilles juvéniles il est toujours supérieur à 0,25. Il s'abaisse à 0,17 pour les feuilles basales de printemps et à 0,10 pour les feuilles d'automne de même position.

3) Rapport P₂₀₅ / CaO.

Le phosphore favorise la croissance tandis que le calcium d'une part, durcit la feuille et d'autre part, ~~embarrasse~~ embarrasse l'intestin et rend la digestion plus difficile.

Dans le graphique 7, on remarque que ce rapport est très élevé chez les

jeunes feuilles (0,65 - 0,87). Il s'abaisse à 0,20 - 0,25 dans le cas des feuilles basales de printemps, pour atteindre 0,06 chez les feuilles mûres d'automne.

4) Rapport (N total + P₂O₅) / CaO.

Il traduit les variations des éléments de croissance par rapport à celles des éléments peu utiles.

L'examen de graphique 8 donne les valeurs suivantes :

Pour les feuilles jeunes, il est supérieur à 3.

Pour les feuilles basales de printemps, il se situe entre 1 et 2.

Pour les feuilles basales d'automne, il est inférieur à 0,60.

Dans notre prochaine publication, l'examen de ces rapports en fonction de la croissance de la larve et des glandes soyeuses de Bombyx mori ainsi que la richesse en soie des cocons obtenus nous permettra d'une part, d'établir une corrélation entre l'évolution de ces rapports et la physiologie de cet insecte, d'autre part de préciser les limites dans lesquelles il faut fixer ces rapports, pour définir une "bonne feuille séricicole".

RESUME.

Pendant toute la durée de végétation du mûrier (Morus alba colombassa), nous avons prélevé des feuilles des différentes parties d'une branche d'une année en vue de comparer les dites feuilles sous leurs aspects physique et chimique, (tenu compte de l'époque de végétation et de la position sur le rameau), et d'étudier leur valeur pour l'élevage du Ver à soie.

Cette note met en évidence que :

1°) C'est de la 4ème à la 8ème heure que la vitesse d'évaporation des feuilles détachées de l'arbre est la plus grande. Au début de végétation cette vitesse d'évaporation est plus grande chez les feuilles juvéniles que chez les feuilles plus âgées. Avec l'avancement de la saison, l'ordre s'inverse.

2°) Les feuilles du sommet d'une pousse ont un limbe toujours plus mince que les feuilles de la base (120 à 170 µ contre 150 à 190 µ).

3°) De même à surface égale (une feuille apicale est toujours plus légère qu'une feuille basale (12 à 17 mg contre 15 à 19 mg par cm²).

4°) Chez les feuilles jeunes la densité du limbe paraît atteindre sa valeur maximum au début de la végétation; elle diminue ensuite. Chez les feuilles de la base c'est moins net et les oscillations sont plus faibles.

5°) Au cours de la période végétative du mûrier on note dans la feuille une importante diminution dans les teneurs relatives en eau; N total, N albuminoïde, N soluble, P₂O₅, K₂O en même temps qu'un accroissement en CaO et MgO.

6°) Des variations de même sens se produisent chez la feuille en parcourant le rameau du sommet à la base.

7°) Le rapport entre les teneurs en N albuminoïde et en N total s'élève très peu avec l'augmentation de l'âge de la feuille (0,75 - 0,85).

8°) Au contraire les rapports P^{205}/N total, P^{205}/CaO , $(N \text{ total} + P^{205})/CaO$ s'abaissent très rapidement à mesure que la feuille mûrit :

a) P^{205}/N total (0,31 - 0,12).

b) P^{205}/CaO (1,29 - 0,03).

c) $N \text{ total} + P^{205}/CaO$ (5,37 - 0,26).

9°) Dans notre prochaine publication nous établirons une corrélation entre les variations de ces rapports et la vitesse de croissance des larves et des glandes séricigènes de Bombyx mori, ainsi que de la richesse en soie des cocons récoltés. Nous préciserons également les limites dans lesquelles il faut fixer ces rapports pour définir une "bonne feuille séricicole".

Tableau I.

BOURGEONS DE PRINTEMPS 1951 - POUSSÉS DU MILIEU DES RAMEAUX D'UN AN.
VARIATIONS DES ELEMENTS MINERAUX.

Date du prélè.	(1) Etat physiologique	Utilisation	Eau % de mat. fraîches	Pourcentage de matières sèches						
				N total	N alb.:N Sol.	P ₂ O ₅	CaO	K ₂ O	MgO	
19/4	F.D.	Elev. A 1er et 2ème âge	79,3	5,50	4,45	0,90	1,75	1,35	3,30	0,50
2/5	D.F.	3ème et 4ème âge	75,9	4,50	3,32	0,89	1,30	1,60	2,60	0,50
17/5	F.F.	5ème âge	76,6	3,20	2,50	1,00	0,90	1,80	1,95	0,55
24/5		Elev. B 1er et 2ème âge	74,4	3,60	2,69	0,75	0,90	2,55	1,85	0,50
6/6	N.	3ème et 4ème âge	71,5	2,95	2,25	0,74	0,55	3,40	2,15	0,40
22/6		5ème âge	71,9	2,60	2,02	0,53	0,50	2,75	3,25	0,40
17/7	M.F.		71,5	2,45	2,20	0,26	0,40	2,85	2,95	0,60
13/8	A.		69,2	2,25	2,07	0,27	0,30	4,25	1,95	0,70
7/9		Elev. C 1er et 2ème âge	66,4	2,33	2,12	0,21	0,30	4,55	2,15	0,75
1/10	A.C.	3ème et 4ème âge	63,6	2,30	2,00	0,26	0,30	4,15	1,15	0,80
15/10	S.P.	5ème âge	67,2	2,30	2,12	0,21	0,25	4,36	1,15	0,80
17/11	J.	Néant	67,0	1,40	1,19	0,21	0,20	6,10	1,22	0,78

(1) F.D. = Fin du débournement; D.F. = Début de floraison;
 F.F. = Fin de floraison; N. = Nouaison;
 M.F. = Maturation des fruits; A. = Milieu de l'aoûtement;
 A.C. = Arrêt de croissance; S.P. = Subérification de la base des pétioles;
 J = Jaunissement.

Tableau II.

BOURGEONS D'ETE 1951 - POUSSES DU MILIEU DES RAMEAUX D'UN AN.
VARIATIONS DES ELEMENTS MINERAUX.

Date du prél.	Utilisation	Eau % de mat. fraîches	En % de matières sèches						
			N total	N Alb.	N Sol.	P ₂ O ₅	CaO	K ₂ O	MgO
7/9	Elevage D 1er, 2ème et 3ème âge	67,4	3,15	2,52	0,24	0,50	3,25	2,05	0,50
1/10	4ème âge	63,1	2,70	2,35	0,30	0,50	3,70	2,40	0,60
15/10	5ème âge	74,7	2,40	2,10	0,25	0,35	4,70	2,30	0,45

Tableau III.

BOURGEONS DE PRINTEMPS 1952 - DEUX PREMIERES FEUILLES APICALES DE LA
TOTALITE DES POUSSES D'UN RAMEAU D'UN AN - VARIATIONS DES
ELEMENTS MINERAUX.

Date du prél.	Etat physiologique (*)	Utilisation	Eau % de mat. fraîches	En % de matières sèches						
				N total	N Alb.	N Sol.	P ₂ O ₅	CaO	K ₂ O	MgO
7/5	F.F.	1er âge	79,6	4,77	3,69	1,07	1,57	1,30	2,90	0,30
13/5	N (début)	2ème âge	75,5	4,21	3,07	0,93	1,05	1,90	2,75	0,27
20/5	N.	3ème âge	74,4	3,63	2,63	0,93	0,84	1,60	2,45	0,37
27/5	N (fin)	4ème âge	74,4	3,13	2,64	0,62	0,90	1,65	2,40	0,40
3/6	M.F.(début)	5ème âge	78,6	3,06	2,94	0,74	1,10	2,20	3,44	0,40

(*) Voir tableau I.

Tableau IV.

BOURGEONS DE PRINTEMPS 1952 - DEUX DERNIERES FEUILLES BASALES DE LA
TOTALITE DES POUSSES D'UN RAMEAU D'UN AN - VARIATIONS DES
ELEMENTS MINERAUX.

Date du prél.	Etat phy- siologique (*)	Utili- sation	Eau % de mat. fraîches	En % de matières sèches						
				N total	N Alb.	N Sol.	P ₂ O ₅	CaO	K ₂ O	MgO
7/5	F.F.	1er âge	76,5	3,48	2,77	0,62	0,71	2,07	2,50	0,52
13/5	N. (début)	2ème âge	75,8	3,50	3,07	0,93	0,60	2,70	3,10	0,33
20/5	N.	3ème âge	72,1	3,19	2,38	0,62	0,54	2,45	1,75	0,55
27/5	N. (fin)	4ème âge	75,1	2,99	2,45	0,45	0,60	2,80	1,90	0,55
3/6	N. (début)	5ème âge	73,7	2,88	2,39	0,41	0,50	3,50	3,60	0,50

(*) Voir tableau I.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.
(par ordre chronologique)

- (1) Sans date - GASPARI. Cité par MAILLOT et LAMBERT.
- (2) 1840 - ROBINET. Sur le mûrier. 1er mémoire.
- (3) 1841 - ROBINET. Sur le mûrier. 2ème mémoire.
- (4) 1853 - PELIGOT. Etudes chimiques et physiologiques sur le ver à soie.
- (5) 1860 - GARREAU. Nouvelles recherches sur la distribution des matières minérales fixes dans les divers organes des plantes.
C.R. Acad. Sc., 1860, n°1, p.26.
- (6) 1865 - PELIGOT. Etudes chimiques et physiologiques sur les vers à soie. 1865.
- (7) 1894 - QUAJAT et JORDANOFF. Studio comparativo fra la foglia di quattro varietà di gelsi ed influenza della medecina sull'alimentazione di bachi.
Boll. Mensile di Bachicoltura; 1894, n°9-10.
- (8) 1872 - SESTINI. Ricerche sulla composizione chimica della foglia del gelso.
Boll. ASS. Agr. Friul. XVI.
- (9) 1874 - VERSON. Foglia primaverile e automnale.
Ann. R. Staz. Bac. Padova, 1874.
- (10) 1884 - KELLNER. Chemische Untersuchungen über die Entwicklung und Ernährung des Seidenspinners (B.M.). Die Landwirt. Versuchstationen, T.XXX, p.59.
- (11) 1903 - SESTINI. Sulla composizione chimica delle foglie del gelso. Lab. Chim. Agr. UN. Pisa, Fasc. 19.
- (12) 1906 - MAILLOT et LAMBERT. Traité sur le ver à soie du mûrier et sur le mûrier. Montpel-
lier.

- (13) 1910 - ANONYME. Analyse des feuilles de mûrier de printemps.
The Imperial Sericultural Institute, 1910, p.124.
- (14) 1912 - KAWASE. Cambiamenti chimici accompagnanti la sviluppo delle foglie del gelso.
- (15) 1913 - ROLLOV. Valeur alimentaire des feuilles de diverses variétés de mûrier blanc en relation avec leur composition chimique (en russe).
Nouvelles. Stat. Sér. Caucase, 3, 9.
- (16) 1914 - KAWASE. Indigérabilité des fibres végétales par le ver. (en jap.).
N. gaku Kwaih. 114, 9, 1914.
- (17) 1914 - PIGORINI. Studi sulla foglia di gelso. Sulla composizione chimica della foglia di gelso al mattino ed alla sera.
L'Italia Sericola, 1914, n°6, p.XI.
- (18) 1916 - DAVYZ et SMYER. Variation journalière de la teneur de la feuille de pomme de terre.
J. of Agri. Sci., T.VII, p.352.
- (19) 1916 - INOUE et IWAOKA. Amino acides de la feuille (en jap.).
Nogaku Kaiho 171, 778, 1916.
- (20) 1917 - HIRATSUKA. Researches on the nutrition of Bombyx mori.
Imperial Sericultural Experiment Station, Vol.2, n°4, (August 1917).
- (21) 1918 - KAWASE. Carbonhydrates in the mulberry leaves.
J. Chem. Soc. Japan, 35, p.249-294, 1918.
- (22) 1919 - LUTMANN. Variation journalière de la teneur en certains éléments de la feuille de pomme de terre.
Ann. J. Botan. T.VI, p.195.
- (23) 1919 - SACCHI (R.). Relazione fra l'ora di raccolta della foglia del gelso e il prodotto in sera del filugello. Inform. Seriche, 6, 61-63, 1919.
- (24) 1920 - HIRATSUKA. Researches on the nutrition of the silkworm.
Imperial Seric. Exper. Stat., Vol.1, n°3, 1920.
- (25) 1920 - INOUE (R.), IWAOKA (S.) et HIRASAWAK. A comparative study of the amino acids contained in various silks and mulberry leaves.
Bull. Waseda Seric. College I, 1, 1920.
- (26) 1920 - SUZUKI. Acides organiques des feuilles de mûrier. (en jap.).
Sakura Kaishi 8, 1920.
- (27) 1921 - SACCHI. Relazione fra l'ora di raccolta della foglia di gelso e il prodotto in seta del filugello. Le Stazioni Sperimentale Agraria Italiane. Vol.LIV, 1921.
- (28) 1922 - BERTRAND et ROSENBLATT. Sur les variations de la teneur en manganèse des feuilles avec l'âge. C.R. Acad. Sc. 13 Févr. 1922, p.491.
- (29) 1922 - NENCI et ZABONI. I bachi da seta. Milano.
- (30) 1923 - KAWASE. Indigérabilité des fibres végétales par le ver (en jap.).
N gaku Kwaih 136, 21, 1923.

- 131) 1924 - GHIRLANDA. Sulle sostanze tanniche del Morus alba.
Annuario della R. Staz. Sper. Bac. di Padova. Vol. XLIV, 1924 - 1925
p. 359.
- 132) 1925 - SHINODA. Chemical development in the growth of the silk worm.
Mem. Coll. Sc. Kyoto Imper. Univers. (A) Vol. 9, p. 225.
- 133) 1925 - SÉZUKI. Sanshi Graphic 2, 5, 1925.
- 134) 1926 - STANESCU. Les variations quantitatives des substances hydrocarbonées
dans les feuilles des plantes vertes au cours d'une journée.
C.R. Acad. des Sc. 11 Janv. 1926, T. 182, Janv. Juin 1926.
- 135) 1928 - KAWASE, NAKANE, OOFUSI et SIHIKI. D'après l'ouvrage de Tatsugoro :
"Traité sur le Bombyx", Tokio, 1926.
- 136) 1929 - WATANABE (A.) et ONO (H.). Sur la valeur du pH et l'humidité des
feuilles de mûrier suivant l'ordre de leur disposition sur la branche
Shira Kaw, 24, 1929, (en jap.).
- 137) 1930 - INOUE (R.) et KITASAWA (K.). Bull. Seric. and Silk Industr. 2, n°2,
1930.
- 138) 1930 - JENDA. Introduction à la culture du mûrier. Ugedo Seric. College 1930
- 139) 1931 - KISHI. Chemical composition of mulberry leaves. Bull. Soc. Rakulb. Ter-
kulura Kjusu Dys. Univ. 4, 173, 1931.
- 140) 1931 - VENEROSO. Ricerca degli zuccheri riduttori nella foglie di alcune va-
rieta di gelsi. Boll. Ascoli Piceno 1931, p. 94.
- 141) 1932 - THEODOROFF. Le mûrier et sa culture (en russe).
Tachken, 1932.
- 142) 1933 - DEMIANOVSKI, PROKOFIEVA, FILIPPOVA. Influence du degré de maturité
des feuilles de mûrier sur la vitalité des vers et la qualité des
cocons (en russe).
J. XII, 1, p. 3-32.
- 143) 1933 - KISHI. **Chemical composition** of mulberry leaves.
J. Agr. Chem. Soc. Japan 949, 54, 1933.
- 144) 1933 - KISHI. Quantitative changes of proteins contained in the mulberry
leaves during maturation.
J. Agr. Chem. Soc. Jap. 9, 397-412, 1933.
- 145) 1933 - KISHI. Proteins of mulberry leaves. Digestibility of proteins of mul-
berry leaves.
J. Agr. Chem. Soc. Japan 9, 1347-37, 1933.
- 147) 1933 - KISHI, YONEKICHI et YOKOTA. Proteins of mulberry leaves - V. Quanti-
tative changes of total protein in fresh mulberry leaves during ma-
turation.
J. Agr. Chem. Soc. Jap. 9, 1358, 1933.
- 148) 1933 - KISHI. Constituents of mulberry leaves. VIII Proteins metabolism of

- silkworm feed with mulberry leaves soluble carbonhydrates.
Agr. Chem. Soc. Jap., 222-31, 1933.
- (49) 1933 - KOMÉTANANI et TCURADZE. Composition chimique des feuilles de mûrier et dynamique des changements (en georgien).
J. Agr. Inst. GRouzin 2.
- (50) 1934 - COLOMBO. Analyse comparative de la feuille du mûrier et des autres feuilles.
Boll. Uff. Staz. Sper. per la Seta, Milano; n°3, p.57, 1934.
- (51) 1934 - KYOTOKI et KATO. Digestion of carbonhydrates in mulberry leaves by silkworms. Digestion of carbonhydrates in mulberry leaves in different stages of the growth.
J. Agr. Chem. Soc. Jap. 10, 691, 1934, 5.
- (51 bis) 1934 - KISHI. J. Agr. Chem. Soc. Jap., 10, 767, 1934.
- (52) 1934 - KISHI. F. eins of mulberry leaves. The proteins of mulberry retained by the silkworm and those converted to silk.
J. Agr. Chem. Soc. Jap. 10, 1204, 10, 1934.
- (53) 1935 - DEMIANOVSKI, GALTZOVA et ROJDESTVENSKAIA. Acidité active du suc des feuilles de mûrier (en russe).
Sovietskaia Botanica, n°1, 1935.
- (54) 1935 - DEMIANOVSKI (S.), PROKOFIEVA (E.) et FILIPPOVA (L.). Emploi du pH pour le contrôle du degré de maturité des feuilles de mûrier (en russe).
Sov. Bot. 2, 1935.
- (55) 1936 - LEBEDEF. Analyse chimique de la qualité nutritive des feuilles de mûrier (en russe).
Inst. Ser. de l'Asie Centrale.
- (56) 1936 - KISHI. The constituents of mulberry leaves XI. Comparative study on the distribution of amino acids of the mulberry leaf proteins.
J. Agr. Chem. Soc. Japan, 12, 348-62, 1936.
- (57) 1937 - LIOSIN. Contenance en acides organiques non volatiles dans les feuilles de Morus alba (en russe).
Bot. Sov. 5, 1.
- (58) 1937 - VENEROSO. Détermination de la valeur moyenne de l'angle foliaire, des cendres et du Mn dans quelques variétés de M.A. (notes préliminaires)
Boll. R. Stat. Sper. Gets. Bac. Ascoli-Piceno, V, XVI, n°4, Luglio.
- (59) 1938 - CHROUSTALEF. Quantité de glucides produite dans la feuille de Morus alba (en russe).
Fac. Mosc. Inst. Péd. 3.
- (60) 1939 - BUSNEL. Etude physiologique sur le Leptinotarsa decemlineata.
- (61) 1939 - EVANS. The utilisation of food by certain Lepidoptera larvae.
Trans. Roy. Entom. Soc. 89, 13,
- (62) 1940 - BERGMANN. Relation between the food and silk of silkworms.
Textile Research 10, 462, 75.

- (63) 1940 - EFIMENKO. The chemical composition of Morus alba L. Morus nigra L. Accumulation and transformation of substance in leaves of Morus alba. Biokim. Kul'tur Rastenir 7, 521, 1940.
- (64) 1940 - ROJDESTVENSKY. Bull. Inst. Ped. Moscou, 21, cahier 4, 111(en russe)
- (65) 1940 - SERENKOV, SMIRNOVA et CHERNYKL. Biochemical investigation on the nutrition of the silk moth Antheraea pernyi Mguer. Bull. Soc. Naturalistes Moscou, 49, n°3, 4, 17, 28.
- (66) 1940 - VENEROSO. Determinazione del valore medio dell'angolo fogliare delle ceneri e del manganese in alcune varietà di Morus alba L. Annali della Sperimentazione Agraria, Vol. XXXV, Roma, 1939.
- (67) 1944 - DEMIANOVSKI et DOMAN. Modification de la composition chimique des feuilles de mûrier en fonction de l'âge. (en russe). Biochimia, n°6.
- (68) 1945 - MAKAREVSKAYA. Caractéristiques anatomo-physiologiques de la feuille de mûrier en fonction de son âge (en russe). Acad. Sc. URSS, 1945, Vol.11, 25, 17, 197-203, 4 fig.
- (69) 1946 - ARSENEV. Effet nutritif et composition chimique de la nourriture des vers à soie du mûrier et du chêne (en russe). Bull. Inst. Ped. Moscou 34, 5.
- (70) 1946 - MAUME et DULAC. Evolution biochimique des bases K_2CO_3 , CaO , MgO au cours du vieillissement de la feuille chez quelques plantes perennes. C.R. Acad. Sc. 17 Juin 1946, p.1456.
- (71) 1946 - MYERS et BRUNSTETTER. Spectrographic determination of mineral composition of the tung leaf as influenced by the position on the plant Proc. Amer. Sc. hortic. Sci., 1946, 47, 169-74, 1 tabl.
- (72) 1947 - COMMENGE et OJEDA. Sobre el metabolismo del Bombyx mori L. Antecedentes y composicion global. Rev. Esp. Fisiol. juin 1947, 145-64, 6 tabl.
- (73) 1947 - RANDOIN, LE GALLIC et CAUSERET. Table de composition des aliments.
- (74) 1948 - COMMENGE et OJEDA. Sobre el metabolismo del Bombyx mori L. III. Rev. Esp. Fisiol., 1948, 4, n°1-2, 109-15. graph.
- (75) 1948 - COMMENGE et OJEDA. Sobre el metabolismo del Bombyx mori L. IV. Metabolismo de protidos. Aparte de la Rev. Esp. Fisiol., T.IV, n°1-2, junio 1948.
- (76) 1948 - KOJANTCHIKOV. Influence des variations saisonnières des feuilles de chêne sur la nutrition et la croissance du ver du chêne. A. Pernyi (en russe). Dokl. Usosoj. Akad. selskoki, Nauk., n°XI, p.32-6.
- (77) 1948 - VENEROSO. Contributo alla biologia del gelso. Stazione Sperimentale di bachicoltura e gelsicoltura. Ascoli-Piceno, Ital., 1948.
- (78) 1950 - COMMENGE, GERPE, LORENZO et OJADA. Sobre el metabolismo del Bombyx mori. Rev. Esp. de Fisiol. T.VI, n°3, p.157, Barcelone.

- (79) 1950 - COMMENGE, GERPE et DEANGUELZENZU. Le métabolisme des oligo - éléments dans une larve herbivore.
Bull. Soc. Chimie, Biol., Fr., 1949, 31, n°11-12.
- (80) 1950 - MAUME. Le contrôle biochimique des plantes de prairies.
Acad. d'Agr. de Fr., séance du 22 févr. 1950.
- (81) 1950 - MAUME et DULAC. Diagnostic foliaire du blé à un âge physiologiquement déterminé.
C.R. Acad. Sc. 13 nov. 1950, T.231, p.1004-5.
- (82) 1951 - BRESCI. Variazione di vitamina C nella foglia di gelso. Notiziario della Stazione Bac. Sper., n°3, 1951.
- (83) 1951 - COMMENGE, GERPE et DEANGUELZENZU. El métabolismo del Bombyx mori L. VII. Oligoelementos.
Rev. Esp. Fisiol., 1951, 7, n°2, 143-51.
- (84) 1951 - DEMIANOVSKI, NEFEDOVA et KONDRATIEVA. Propriétés nutritives des feuilles de bouleau utilisées par l'*Anthéræa pennyi* suivant l'espèce, l'âge et les conditions de vie de cet arbre (en russe).
C.R. Acad. Agri. URSS, F. 6, 1951.
- (85) 1952 - FRAISSE et LAUDANSKI. Les variations de la composition chimique de la feuille de mûrier en fonction de l'état physiologique de celle-ci et leurs conséquences en Sériciculture.
C.R. Acad. Agric. 1952.
- (86) 1952 - MAUME et DULAC. Evolution biochimique des bases K_2O , CaO et Mg au cours du vieillissement de la feuille chez quelques plantes perennes.
C.R. Acad. Sc., 1952, 234, 305.
- (87) 1952 - MAUME et DULAC. Remarquable plasticité chimique de la feuille chez la vigne vis à vis du Manganèse.
C.R. Acad. Sc., 1952, XI, p.1701.
-

FEEDING, GROWTH, COCOON AND SILK OF BOMBYX MORI (L.).

Physical and chemical variations of Morus alba colombassa(L.) leaves.

Summary.

During all the time of growth of mulberry (Morus alba colombassa) we have taken leaves of different parts of a bough of a year for comparing them under their physical and chemical look (considering the growth time and the place on the bough) and for studying their value for the silkworm rearing.

This note has set up :

1°) From 4th to 8th hour, the rapidity of evaporation of leaves which have been taken down is the greatest. At the beginning of the growth this evaporation rapidity is greater in the young leaves than in the old leaves. With the advancing of the season the order is reversed.

2°) The top leaves have a thinner limb than the bottom ones (120-170 μ to 150-190 μ).

3°) On a equal surface an apical leaf is always lighter than a base leaf (12-17 mg to 15-19 mg per cm²).

4°) In the young leaves the limb density seems to reach its maximum value at the beginning of the growth; it decreases afterwards. In the base leaves that is less evident and the oscillations are more feeble.

5°) In the course of the growth time of the mulberry, it is noted in the leaf an important decrease in the relative content in water, whole N, albuminoid N, soluble N, P²⁰⁵, K²⁰, at once it is noted an increase in CaO and MgO.

6°) Variations in the direction are produced in the leaf going through the bough from the top to the base.

7°) The ratio between the content in albuminoid N and in whole N raises very little with the increase of the age of leaf (0,75-0,85).

8°) On the contrary the ratios whole P²⁰⁵/whole N, P²⁰⁵/CaO, (whole N + P²⁰⁵)/CaO decrease very quickly according as the leaf is developed.

a) P²⁰⁵/whole N (0,31 - 0,12).

b) P²⁰⁵/CaO (1,29 - 0,03).

c) whole N + P²⁰⁵/CaO (5,37-0,26).

9°) In our next publication we shall establish a correlation between the variations of these ratios and the growth speed of larvae and silk glands of Bombyx mori, as well as the silk richness of cocoons gathered. We shall precise equally the limits in which these ratios must be fixed in order to define a "good sericultural leaf".

ボンビックス・モリ・ム (*Bombyx mori* L.) における
飼育、成長、繭、絹
オノメモ

モルス・アルバ・ム (*Morus alba* L.) の葉の
物理的および化学的变化

要 旨

桑 (*Morus alba* Colombassa モルス・アルバ・コロムバサ) の生長の全期間内に、1年枝の異なる部分の葉を、物理および化学的見地より一生長の時期と小枝上の位置を勘案し比較し、その養蚕上の価値研究のため上述の葉を採取し、その明示するところは次の如くである。

1) 枝より切り離された葉の蒸燥化速度が最大となるのは4時間目から8時間目までである。生長の初期では、蒸燥化の速度は、幼葉の方が老いた葉より大である。季節の進みと共に順序は反比例する。

2) 若芽の頂の葉は常に基底の葉より一層薄い扁片をもつ。(150から190 μ に対して120から170 μ)

3) 同様に均等な表面積の葉では、頂の葉は常に基底の葉よりも軽いものである。(1平方センチメートル当たり15から19ミリグラムに対して12から17ミリグラム)

4) 若い葉では、扁片の密度はその生長の初期に最大に達する(2)であり、それから減少する。基底の葉で

は、それ程に明白でなく、その変動も一層弱い。

5) 上記の桑の植物生長期間内では、葉における水分の相対的含有量、N総量、N類似蛋白質、N溶解可能物、 P_2O_5 、 K_2O は、 CaO と MgO の増加と同時に、重大な減少を示す。

6) 同方向の変化が、一枚の葉において、頂から基底への小枝へと調へると生じている。

7) N類似蛋白質とN総量との含有量の関係は葉の年齢の増加に伴って僅小ながら増大する。(0.75-0.85)

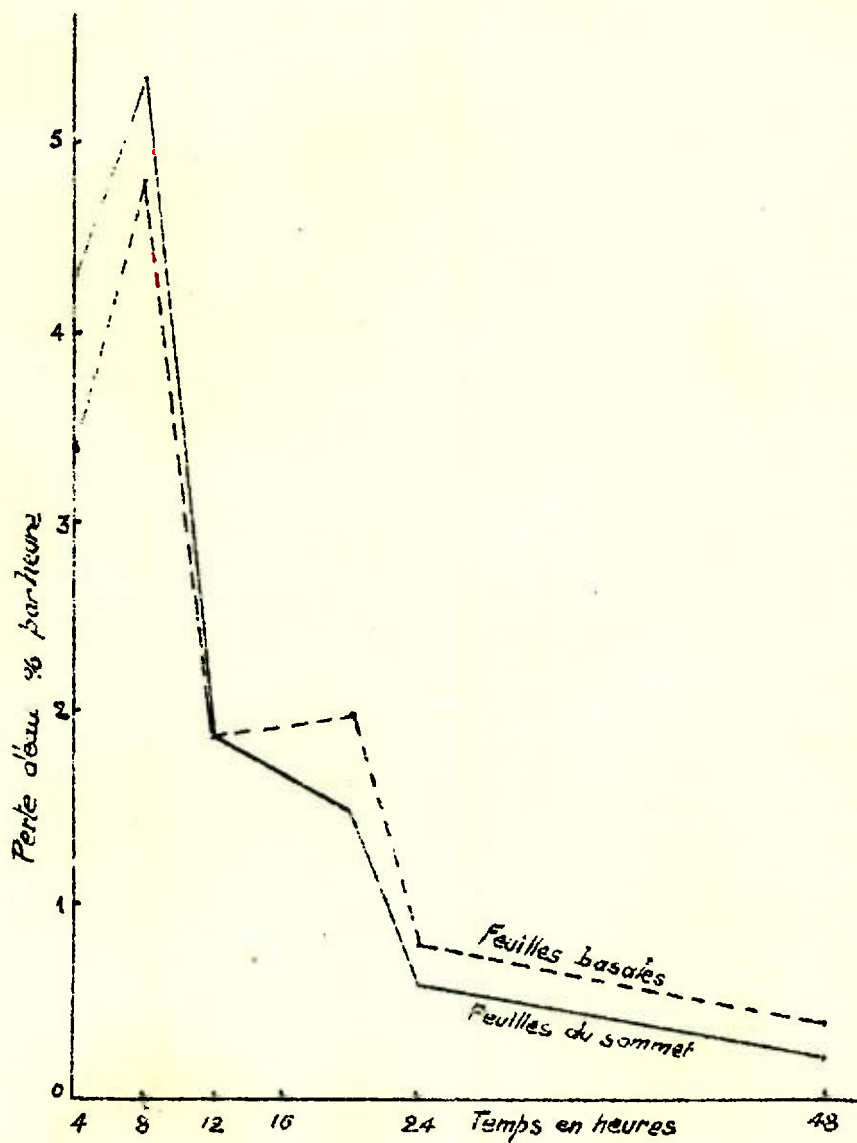
8) 反対に、 P_2O_5 /N総量、 P_2O_5/CaO 、(N総量+ P_2O_5)/ CaO の割合は葉の成熟につれて、非常に急速に低下する。

イ) P_2O_5 /N総量 (0.31-0.12)

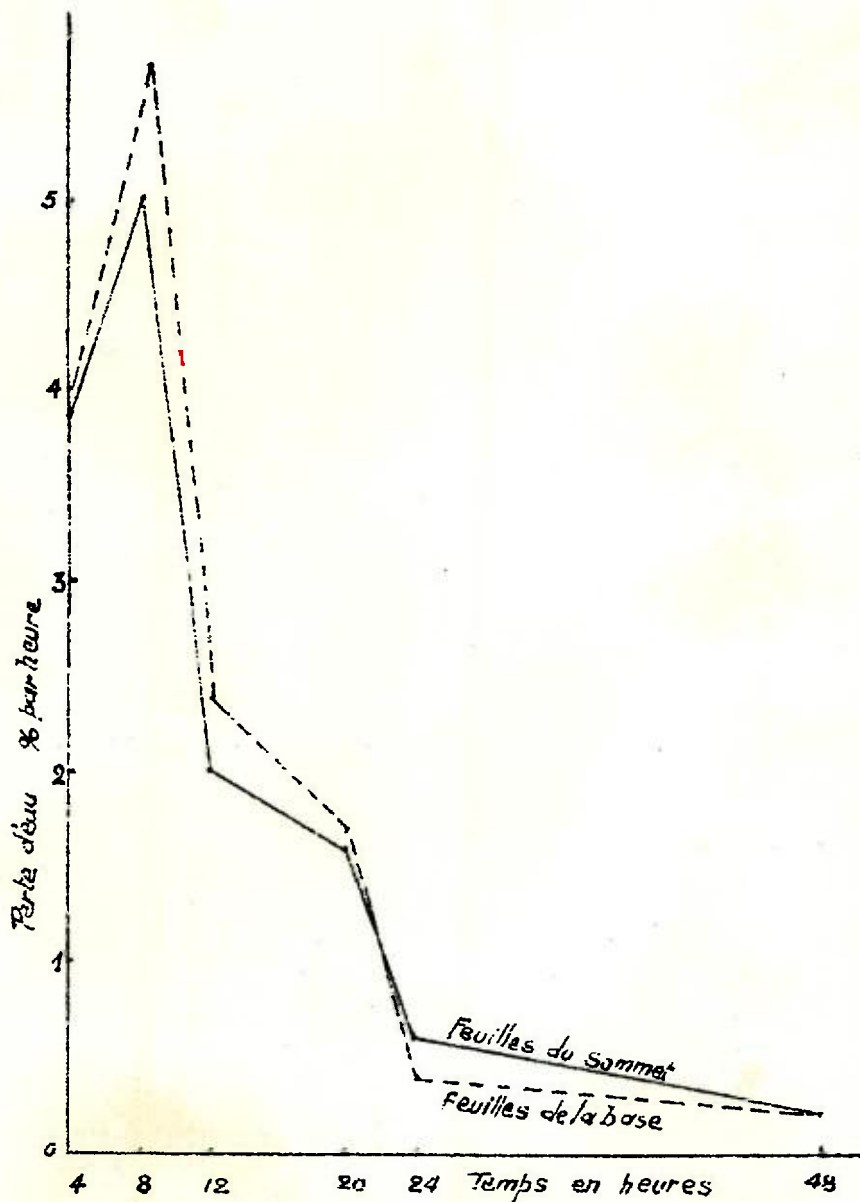
ロ) P_2O_5/CaO (1.29-0.03)

ハ) N総量+ P_2O_5/CaO (5.37-0.26)

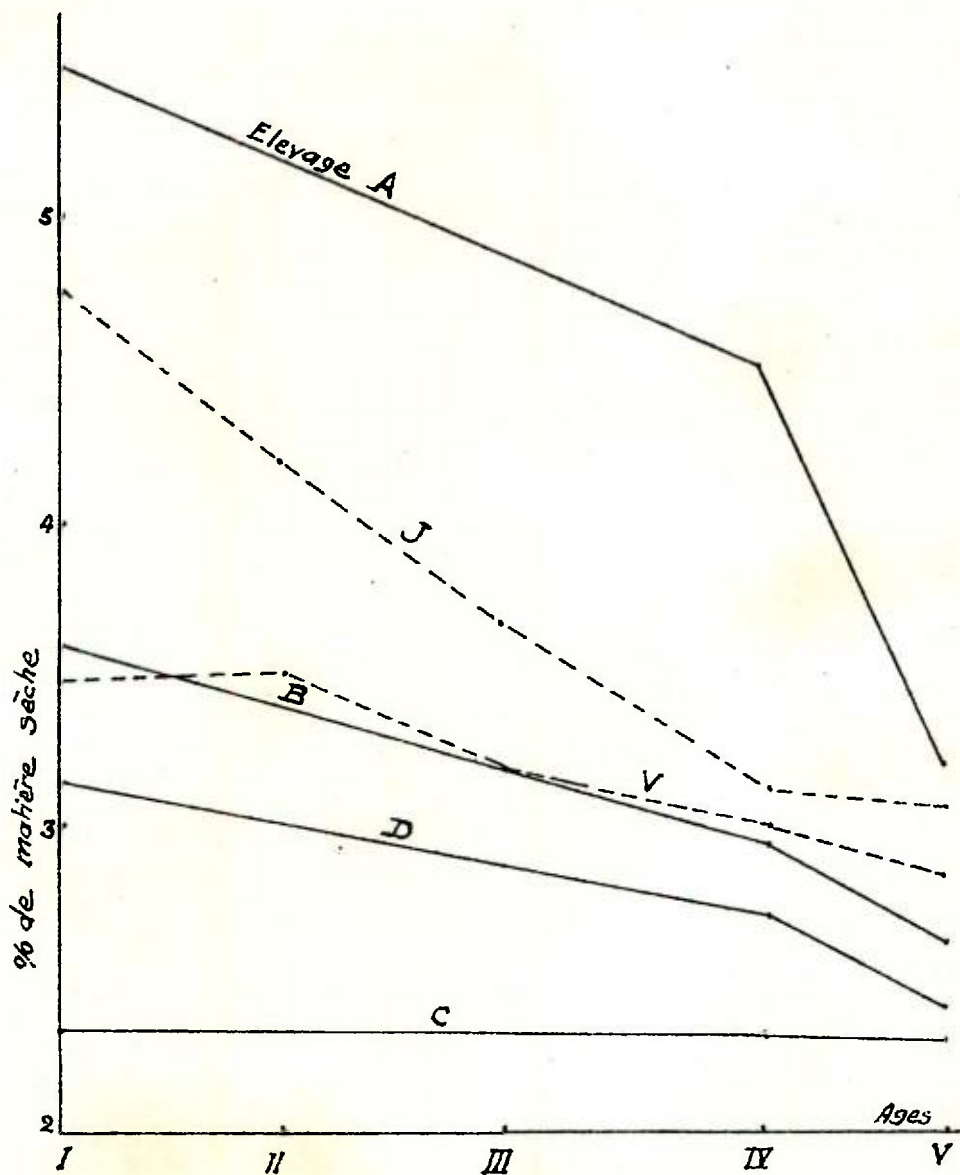
9) 次の表で、これらの割合の変化と幼虫およびホントヒックス・モリの絹腺の發育速度、同じく、收穫された繭の絹としての成績との相関性を樹立せん。同じく、優良養蚕桑葉を定義するには、この割合を固定せねばならぬ諸制限を審らかにするであらう。



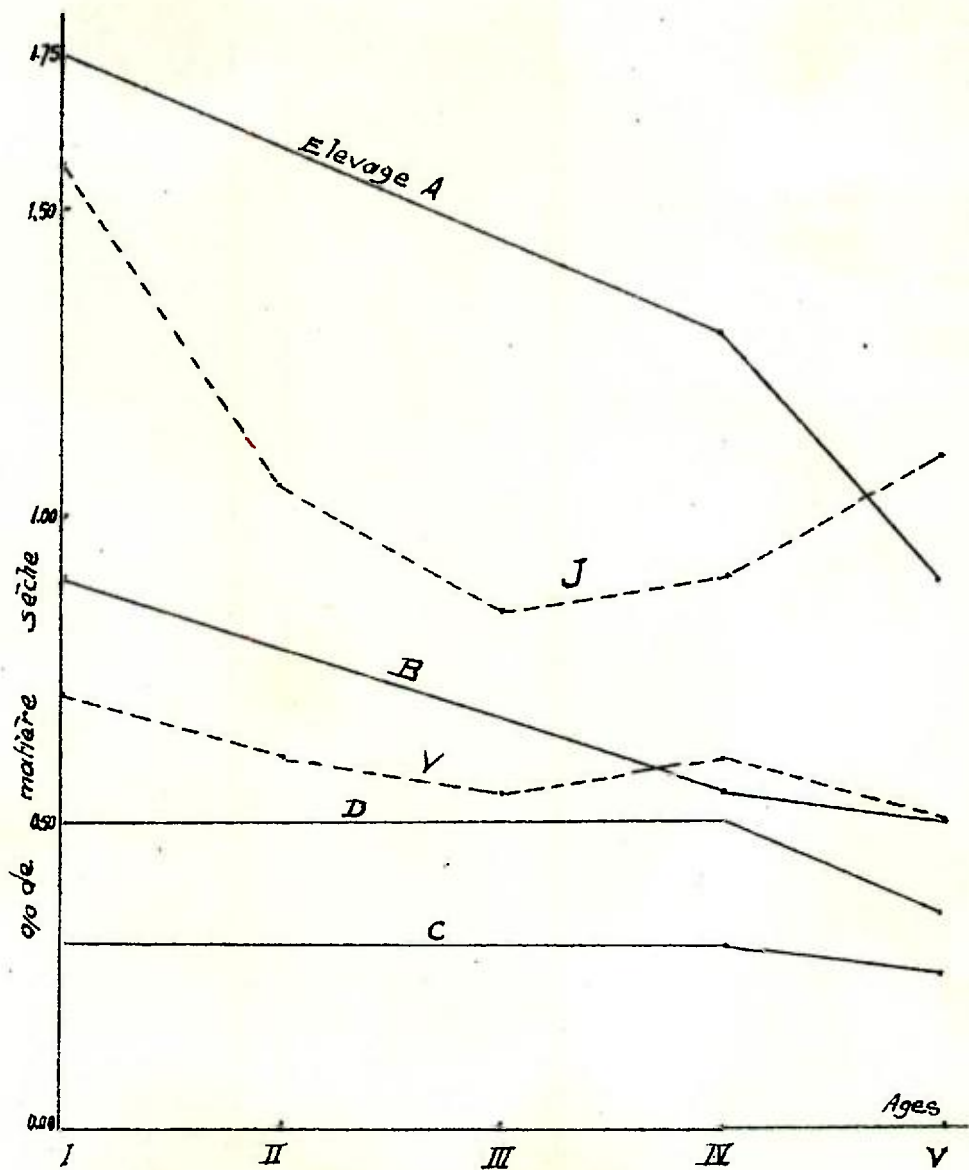
GRAPHIQUE N°1. Vitesse d'évaporation des feuilles -
(1^{er} au 15 Mai).



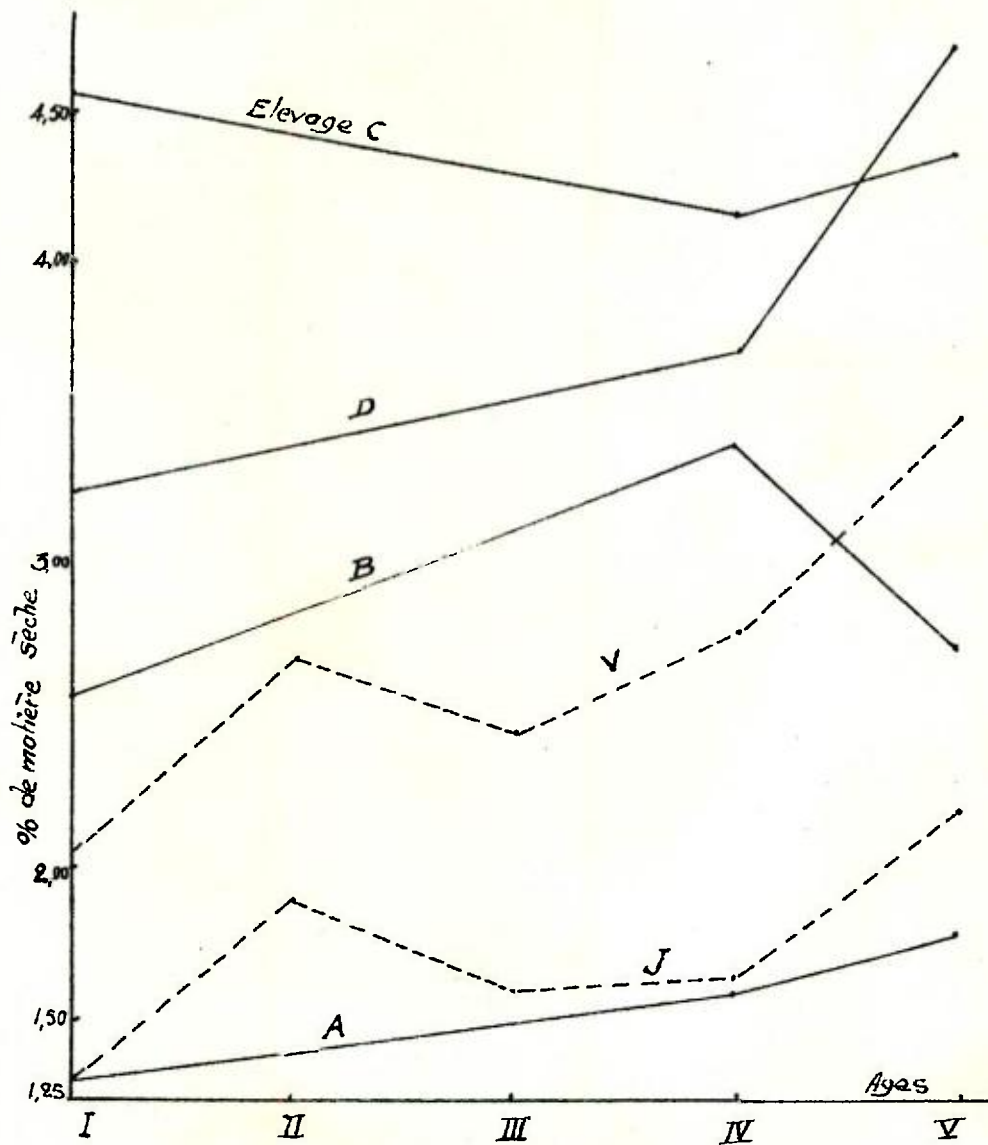
GRAPHIQUE N°2. Vitesse d'évaporation des feuilles.
(16 Mai au 6 Juin).



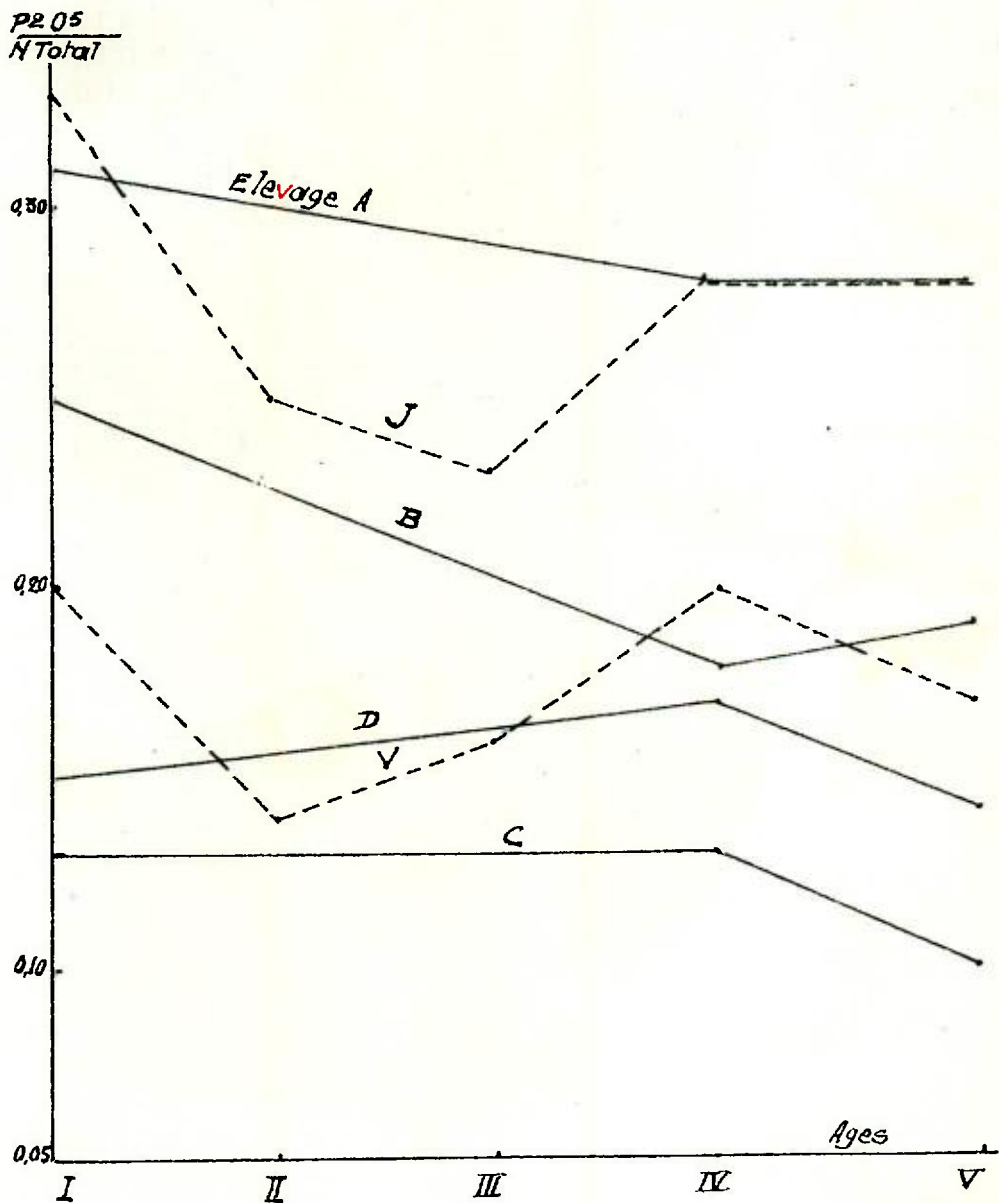
GRAPHIQUE N°3 - Variations de N Total -



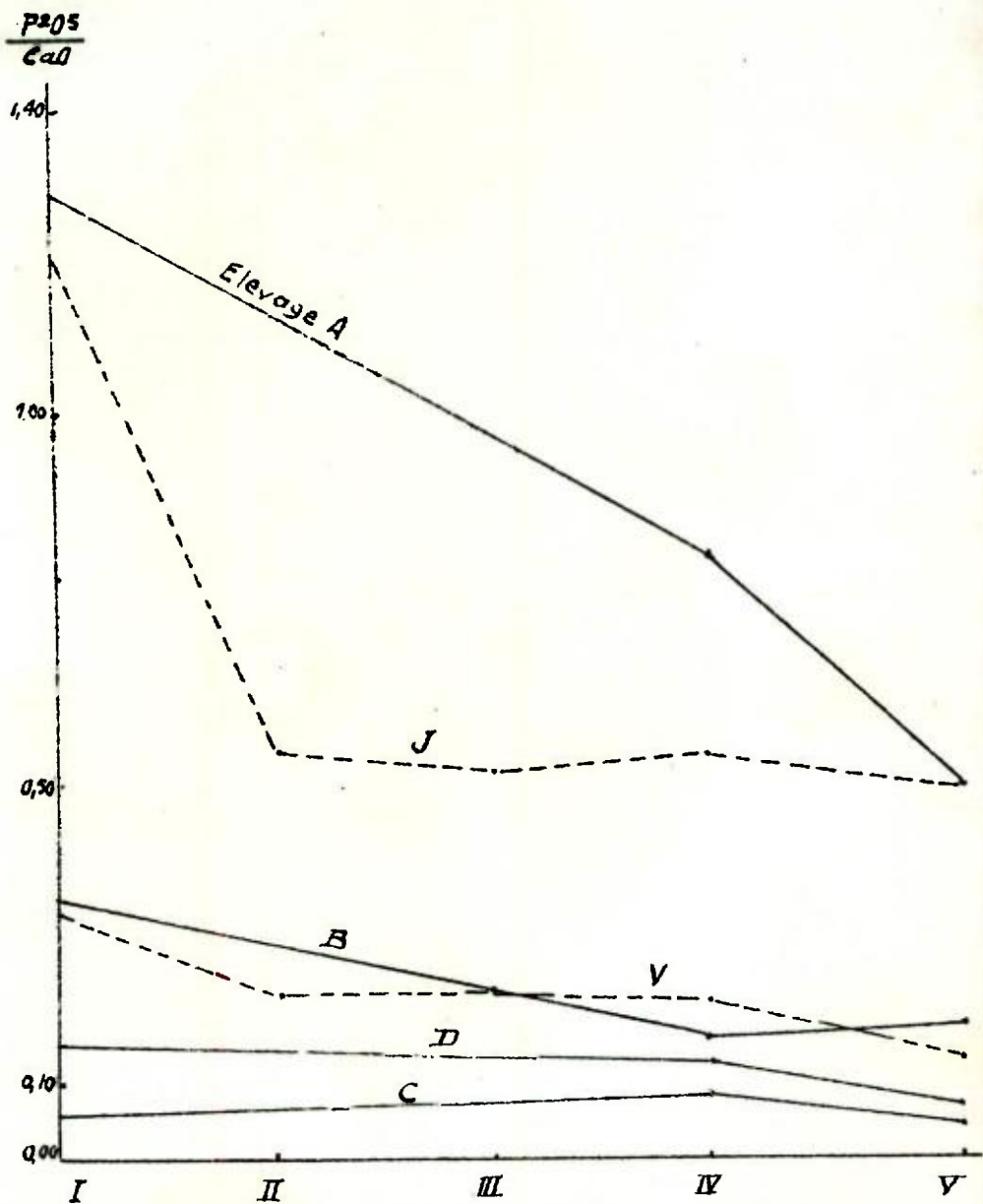
GRAPHIQUE N°4 - Variations de P₂O₅.



GRAPHIQUE N°5 - Variations de CaO.

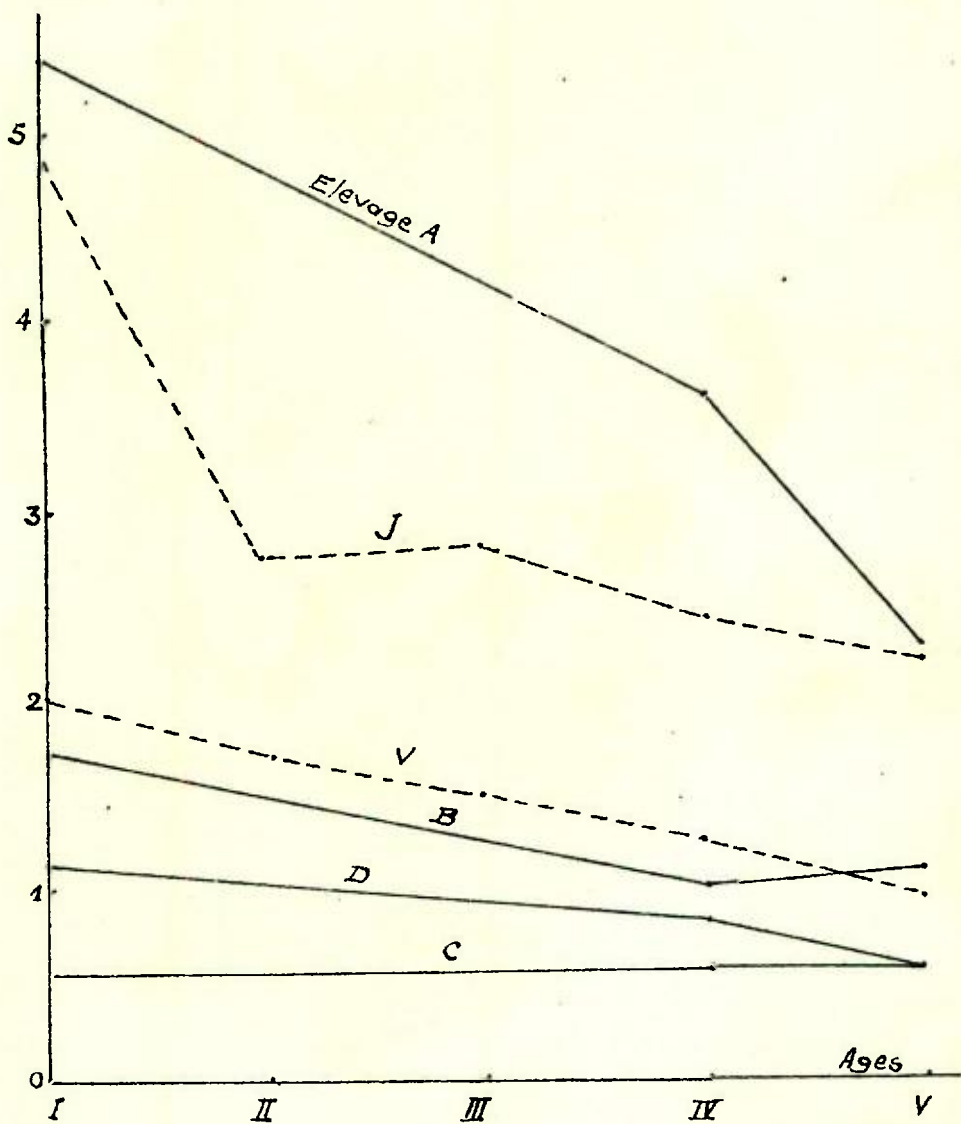


GRAPHIQUE N°6 - Variations du rapport $\frac{p205}{NTotal}$



GRAPHIQUE N°7 - Variations du rapport $\frac{P^{205}}{CaO}$

$\frac{N_{Total} + P_{205}}{CaO}$



GRAPHIQUE N° 8 - Variations du rapport $\frac{N_{Total} + P_{205}}{CaO}$

Troisième Partie

BIBLIOGRAPHIE.

ANALYSES.

SCHENK (A.) et FRAÏSSE (R.) - Variations du diamètre des baves filables des principaux types français de cocons de Bombyx mori L.

Bull. Inst. Text. de France, 1952, n°33, p.23-32 (8 graph., 2 tabl., 3 fig., 10 réf.).

De l'examen microscopique de 13.625 échantillons de baves des treize principaux types français de cocons (un prélèvement tous les 25 mètres pour chaque bave), les Auteurs tirent les conclusions suivantes :

1°) Les premières couches filables ont un faible diamètre, mais l'accroissement est rapide.

2°) Entre 30 et 600 mètres le diamètre moyen varie peu.

3°) En fin de filage, au contraire, la diminution est plus lente.

4°) Pendant l'éjection de la bave, la filière est le plus souvent ouverte ou presque au maximum, ce qui correspond pour toutes les races à un diamètre voisin de 36 μ .

5°) La section de l'appareil fileur varie constamment, provoquant pour des points très voisins, et tout le long du fil d'un cocon, des oscillations de l'ordre de 11 à 15 %, causées probablement par les mouvements de la partie antérieure de la tête.

6°) On peut toutefois retenir 4 à 5 races dont les baves présentent sur une grande partie de leur longueur une irrégularité dans le diamètre ne dépassant pas 15 %.

Cette étude pourrait permettre d'en approfondir une sélection des races de Bombyx mori qui se prêteraient le mieux à une filature automatique des cocons.

Les Auteurs.

FRAISSE (R.) et LAUDANSKI (F.) - Les variations de composition de la feuille de mûrier en fonction de l'état physiologique de celle-ci ou du végétal et leurs conséquences en Sériciculture.

C.R. Acad. Agri. Fr., 7 Juil. 1952, (2 graph., 6 réf.).

Les Auteurs ont effectué à l'aide d'une méthode rigoureuse 12 prélèvements des feuilles de Morus alba colombassa, à 12 époques différentes caractérisées chacune par une phase typique de l'état physiologique de l'arbre, se répartissant sur 214 jours de végétation.

Pour chaque époque, on a prélevé des groupes de feuilles issues soit du sommet, soit du milieu, soit de la base d'un rameau poussé en 1951. Les analyses ont porté sur les variations de H₂O, N total, P, K, Mg, et Ca. A l'examen des résultats, on constate les faits suivants :

1°) Au cours de la période végétative, les variations observées dans le temps (diminution importante en H₂O, N, P, et K, simultanée avec une augmentation de Ca et Mg) sont très importantes jusqu'au stade nouaison, bien plus faibles ensuite.

2°) Il n'y a pas de variation notable selon l'orientation des rameaux.

3°) Le stade nouaison est un stade phénologique très important entraînant des changements marqués dans la composition élémentaire des feuilles. En ce qui concerne la recherche d'une technique d'échantillonnage, il est indispensable de préciser la position sur la branche après le stade nouaison.

4°) Le choix des variétés et les tailles en vert devraient permettre une répétition de la période antérieure au stade nouaison à laquelle correspondent les résultats sericicoles optima. Cela autoriserait plusieurs élevages à alimentation semblable pendant une même année, en particulier dans les pays de l'Union Française (Afrique Noire) où le climat permet une pousse rapide de la végétation.

5°) Des publications ultérieures de l'un d'entre nous (FRAISSE) préciseront le comportement des vers, les caractères des cocons récoltés ainsi que les propriétés physiques et chimiques des fils de soie selon la valeur alimentaire des feuilles au moment de leur utilisation.

Les Auteurs.

BUSNEL (R.G.) et FRAISSE (R.) - Etouffage et dessiccation des cocons de vers à soie par rayonnement infra-rouge.

L'Industrie Textile, Août 1952, p.425-8, (2 graph., 5 tabl., 1.fig.).

Les Auteurs ont expérimenté les effets du chauffage par rayonnement infra-rouge sur des cocons récoltés depuis une dizaine de jours. Ils ont utilisé d'une part un appareil formé de deux lampes, d'autre part un four avec tapis roulant, composé de 24 lampes réparties sur deux plateaux. Ils présentent les conclusions suivantes :

- 1°) La mort de la chrysalide est très rapide (30 à 180 secondes) selon le nombre de lampes , leur écartement, la ventilation. La température létale donnée par le thermocouple dont la pointe est introduite dans les chrysalides, est de l'ordre de 45° C.
- 2°) Le comportement des cocons mâles et femelles est identique, les temps étant supérieurs de quelques secondes pour les femelles.
- 3°) On peut dessécher les cocons à un stade voisin de celui obtenu avec un système à air chaud, mais en 30 minutes au lieu de 12 heures.
- 4°) Les conditions d'aération dynamiques restent à préciser en vue de réaliser en filature industrielle les rendements optima.

Les Auteurs.

E R R A T A.

au lieu de :

lire :

T.I, nos 1-2, Vol.IV - 1952.

page 67 - ANALYSE. dernier alinéa :
... un haut degré d'anatomie dans leur
développement...

page 72 - REFERENCES.
VAGO (C.), 9ème ligne :
... Streptococcus flugge.

VAGO (C.), 12ème ligne :
... aux symptômes atypiques.

VAGO (C.) et BUSNEL (R.G.), 19ème ligne:
Inst. Rech. Agr., lab. physiol.acoust
Fr., (1951). Jouy-en-Josas (S. et O.)
(*).

T.II, nos 3-4, Vol.IV - 1952.

page 2 - AVIS.

page 4 - PREMIERE PARTIE.

vedi pagina 89 - riga 5 : ... oltre che all'incremento loro individuale, si dilatano ancora, ossia si moltiplicano ...

vedi pagina 92 - riga 17 : b) Agar nutritivo : acqua peptonata più 2 % agar-agar,

vedi pagina 93 - riga 5 : m) ... Alone incolore interno alle colonie che hanno idrolizzato l'amido con soluzione alcoolica di iodio o con Lugol.

... un haut degré d'autonomie dans leur
développement...

... Streptococcus bombycis FLUGGE.

... aux symptômes atypiques.

Antonie van Leeuwenhoek (Journal of
Bacteriology), 1952, Vol. 18, p. 125-
27 (*).

page 74.

page 76.

Directeur-Gérant : M. André SCHENK - 28, Quai Boissier de
Sauvages - ALES (Gard).

Dépot Légal : 4ème Trimestre 1952.