

I Pacote 13
TILISE DE CONCURSO

A um dos lugares

de

LENTE SUBSTITUTO

DA

SECÇÃO DE SCIENCIAS ACCESSORIAS

NA

FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA

PELO

DR. SEBASTIÃO CARDOSO

FACULDADE DE MEDICINA DA
UNIVERSIDADE DA BAHIA
BIBLIOTECA

BAHIA

Typographia do «Diario da Bahia»

101 — Largo do Theatro — 101

1880

M. 537

FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA

DIRECTOR — CONSELHEIRO DR. ANTONIO JANUARIO DE FARIA
VICE-DIRECTOR — DR. FRANCISCO RODRIGUES DA SILVA.

LENTES PROPRIETARIOS

	Os Srs. Doutores	Materias que leccionão
1. ^o ANNO	José Alves de Mello	Physica em geral, e particularmente em suas applicações á medicina.
	Virgilio Climaco Damazio	
	Augusto Gonsalves Martins	Anatomia descriptiva.
2. ^o ANNO	Antonio de Cerqueira Pinto	Chimica organica.
	Jeronymo Sodré Pereira	Physiologia.
	Pedro Ribeiro de Arango	Botanica e zoologia.
3. ^o ANNO	Augusto Gonsalves Martins	Repetição do anatomia descriptiva.
	Cons. Elias José Pedrosa	Anatomia geral e pathologia.
	Egas Carlos Moniz Sodré de Aragoão	Pathologia geral.
4. ^o ANNO	Jeronymo Sodré Pereira	Continuação do physiologia.
	Domingos Carlos da Silva	Pathologia externa.
5. ^o ANNO	Demetrio Cyriaco Tourinho	Pathologia interna.
	Barão de Itapoan	Partos, molestias de mulhores peçadas e de meninos recém-nascidos.
6. ^o ANNO	Demetrio Cyriaco Tourinho	Continuação de pathologia interna.
	Luiz Alvares dos Santos	Materia medica e therapeutica.
	José Antonio de Freitas	Anatomia topographica, medicina operatoria e appparelhos.
7. ^o ANNO	Rozendo Aprigio Pereira Guimarães	Pharmacia.
	Francisco Rodrigues da Silva	Medicina legal.
	Domingos Rodrigues Seixas	Hygiene.

José Affonso Paraito de Moura Clinica externa do 3.^o e 4.^o annos.
Ramiro Affonso Monteiro Clinica interna do 5.^o e 6.^o annos.

LENTES SUBSTITUTOS

José Olympio de Azeredo	}	Secção accessoria
Manuel Victorino Pereira		
Antonio Pacifico Pereira	}	Secção cirurgica
Alexandre Affonso de Carvalho		
José Pedro de Souza Braga		
Claudemiro A. de Moraes Caldas	}	Secção medica
Manuel Joaquim Saraiva		
José Luiz de Almeida Couto		

Secretario — O SR. DR. CINCINNATO PINTO DA SILVA

Official da Secretaria — O SR. DR. THOMAZ DE AQUINO GASPAR

A Faculdade não approva nem reprova as opiniões emitidas nas theses que lhe são apresentadas.

Ho H. Anísio nativo de
doutor como prova de serviço
de lta off.



CONCURRENTES

Os Srs. Drs.

CARLOS DA SILVA LOPES

LUIZ ANSELMO DA FONSECA

ANTONIO CERQUEIRA PINTO

E O AUCTOR

A'

Illustrada Congregação

DA

Faculdade de Medicina da Bahia

AOS DOUTORES

Amancio Cardoso d'Andrade

Climerio Cardoso d'Oliveira

Anisio Circundes de Carvalho

e

Antonio Pacheco Mendes

BOTANICA

DISSERTAÇÃO

INFLUENCIA DA LUZ, DO CALOR E DA ELECTRICIDADE SOBRE A VEGETAÇÃO

PARTE PRIMEIRA

CONSIDERAÇÕES GERAES

LUZ, CALOR E ELECTRICIDADE — causa e effeitos de tantos phenomenos naturaes, condições indispensaveis de sua manifestação na harmonia do universo, são forças physico-chimicas tão essenciaes á evolução dos seres, quer no mundo organico, quer no inorganico, que, sem esses dispertadores de affinidades e das reacções bio-chimicas, que se exercem na trama intima dos tecidos, e até nos derradeiros atomos da materia, seria impossivel a vida nas condições de nosso planeta; uma só reacção não revelaria á nossos olhos o movimento eterno e

mysterioso, que identifica nos corpos brutos os elementos primordiaes da materia.

Admitta-se, por um momento, que dos ambitos incommensuraveis da criação desaparecem essas forças, essas modalidades do movimento; faltos os seres que a constituem, d'esses mediadores universaes, em marcha regressiva caminhará o mundo para a confusão do cháos, de que despertou, um dia, ao *fiat* creador; a vida desaparecerá de sobre a face do universo, e o nosso planeta — arido, como o deserto, triste e silencioso como um monumento de morte, gravitará eternamente — materia inerte agora — no vacuo indefinido dos espaços celestes.

Que forças, com effeito, produzirão as variadas combinações e decomposições, em que se agitam os elementos da materia inorganica, todas essas metamorphoses, que são a razão de ser, a expressão final da vida sobre a terra?

Senão vejamos.

A luz promove nos elementos inorganicos tão profundas alterações no equilibrio de seos systemas moleculares, modificações por tal modo accentuadas em sua constituição que, dir-se-hia diferentes em sua natureza corpos identicos em sua individualidade physica ou chimica.

Quem não conhece os factos numerosissimos de isomeria á que estou alludindo? Quem não conhece as profundas modificações que a luz imprime ao chloro gasoso quando as compara com suas fracas, talvez imperceptiveis affinidades para o hydrogenio na obscuridade? Quem ignora o poder reductor da luz sobre certos saes de mercúrio, sobre todos os de prata, poder reductor, em que assenta toda a photographia moderna?

Se a luz, pois, determina phenomenos de combinação e de decomposição no reino inorganico, muito mais facilmente romperá o equilibrio dos systemas moleculares nas materias organicas, e ainda n'aquellas, que revelão por suas propriedades as mais elevadas condições da vida.

E' assim que, sem o influxo poderosissimo d'esse agente fecundo, não se daria no vegetal a respiração chlorophylliana, uma vez que é em presença da luz que o acido carbonico é reduzido pela chlorophylla, sendo que, subtrahida a planta á influencia d'esse agente, seo desenvolvimento retarda-se, suas funções enlanguecem, seos succos se alterão, sendo muitas vezes a morte do vegetal a consequencia physiologica d'essa falta de excitação; se é que outro não é o modo de actuar da luz sobre a organização vegetal.

Ainda quando a suppressão da luz directa, ou a pouca energia de seus raios não determinão no vegetal tão profundas e radicaes metamorphoses, elles se estiolão, qual succede aos animaes que não recebem a influencia benefica d'esse poderosissimo modificador.

Entrae n'essas prisões sem ar e sem luz, onde gemem tantos infelizes, attentae na cõr terrea, baça e sem expressão de sua physionomia, estude-lhes todas as funcões, notae a morosidade, a indolencia com que ellas se exercem, e vereis ahi mais um exemplo de estiolamento na especie humana, á que não póde ser estranha, talvez mesmo represente importante papel, a falta de luz, que alli, n'aquellas prisões, chega apenas em raios frouxos, sem calor e sem vida.

Não menos importante é a acção do calor sobre tudo quanto se move e vive no universo.

Desde o agitar imperceptivel do atomo no seio do mais complexo composto inorganico, desde essa myriada infinita de combinações e decomposições que pedem ao calor as origens, os elementos, as condições de suas multiplas manifestações até o mais intrincado facto da vida organica, o calor ha de ser invocado como razão de ser de todos elles.

Não me preoccupo, e talvez não venha a proposito relembrar aqui os factos ensinados pelos chimicos no que concerne á acção do calor, como modificador das affinidades; em relação, porém, aos seres vivos, comprehende-se que os tecidos, quer animaes, quer vegetaes não serião banhados dos liquidos, que facilitão-lhes as funcções de nutrição, impossiveis serião os phenomenos de osmose, que tão importante papel representão na dynamica dos seres organisados; visto como apresentando todos os corpos uma só fórma, a solida, não mais existirião gases nem liquidos, a atmosphera, e o ar que nos vivifica, e nos faz conhecer tão sorprendentes phenomenos não existiria, qual é; não tendo, assim, o animal onde buscar o oxygenio para sua hematose, nem a planta o acido carbonico tão essencial á sua vida; a menos de que plantas e animaes fossem dotados de um poder reductor elevadissimo, que a physiologia não lhes conferio ainda.

E' tambem o calor que vem arrancar do torpor hibernal os seres da creação, os animaes abandonão suas cavernas, as plantas vestem-se de suas ricas folhagens e perfumão o ambiente de seos mais suaves odores.

E' o calor solar um dos agentes da vida aerea

no nosso planeta; ao seo influxo crescem os vegetaes e animaes, facilitão-se e mesmo produzem-se nos seres organisados as reacções bio-chimicas.

Determinando sobre as grandes massas d'agua, que cobrem a superficie da terra, um trabalho continuo de evaporação, refresca indirectamente a atmosphaera, entretem pela humidade do ar essa luxuosa e exuberante vegetação da zona torrida, levando ao longe, nas azas dos ventos, essas chuvas vivificadoras, que, insinuando-se nos seios da terra, dissolvem-lhe os principios que as plantas absorvem, assimilão e convertem em substancia propria.

E' o calor que tudo isto produz, é o calor a origem e condição de todos esses factos.

Acompanhemos, em rapido vôo, as mudanças por que passão os vegetaes nos paizes além tropicaes.

Com a elevação da temperatura, sob o influxo do calor da primavera, fundem-se as neves do inverno, e tepidas chuvas cahem sobre as terras, uma vegetação activa cobre todo o solo, as arvores despertão do somno lethargico, em que as tinha feito adormecer o inverno; com a seiva circula a vida nos vasos das plantas, a natureza parece despertar do torpor em que jazia; o calor actuando sobre a superficie das plantas activa e accelera a cir-

culação, e pela evaporação, que tambem produz em toda a superficie do vegetal, determina-lhe como que um vasio virtual, que promove a accensão dos liquidos contidos nas cellulas e vasos do vegetal, do que é consequencia immediata a absorpção pelas raizes dos liquidos e substancias em dissolução, que existem no solo.

Crescendo a temperatura, mais pronunciados vão-se tornando os phenomenos da vegetação, a seiva sobe em mais abundancia para as hastes, no seu trajecto vae dissolvendo e acarretando até as extremidades a seiva já elaborada, que, no anno antecedente, ficara estacionaria por causa da baixa temperatura do inverno, fornecendo, assim, materiaes já promptos para a nutrição e crescimento dos rebentos. A seiva durante a primavera é quasi toda aproveitada e fixada pelos renovos e pelos órgãos da reprodução; quasi não se dá a corrente descendente.

A primavera succede o estio: é n'esta estação que o sol manda mais luz á terra e mais fortemente aquece o solo e atmospheria, as plantas recebem, então, luz e calor em abundancia. N'esta estação a seiva é elaborada nas folhas com mais actividade, a evaporação toca á seu fastigio, os órgãos da nutrição e reprodução têm-se formado

e chegado a seu perfeito desenvolvimento ; a seiva modificada e elaborada começa seu curso descendente e lateral, indo dar desenvolvimento e logar a formação das cellulas do cambium.

Com a chegada do outono os phenomenos de nutrição principião a diminuir, a planta, tendo accumulado productos nutritivos, parece preparar-se para a chegada do inverno, conservando em seu proprio seio elementos para resistir ao frio. A seiva, depois de ter prestado os elementos precisos aos orgãos de reprodução, vem enriquecer de principios nutritivos o cambium.

O outono é a estação dos fructos, como a primavera é a das flores ; é para os fins d'aquella estação que se dá o phenomeno da queda das folhas.

Chega o inverno com seu manto de neve transformando as abobadas verdejantes das arvores em esqueletos silenciosos, a vegetação parece suspender-se, a seiva não mais gyra no interior das vegetaes. A estase da seiva dá logar a depositos no interior das cellulas, fibras e vasos ; a epiderma se espessa e ennegrece, dando aos ramos uma cor parda e tristonha.

Todo o reino vegetal dir-se-hia ferido de morte. E' n'esta estação que as plantas, como muitos

animaes, hibernão, cahem em verdadeiro estado lethargico sem apresentarem exteriormente indicio de vida.

A electricidade, senão como força mechanica, ao menos como força chimica é tambem para nosso planeta de alta importancia. Actuando sobre muitos compostos, ella produz a desaggregação de seus componentes, do mesmo modo que determina muitas vezes a combinação d'esses componentes.

N'essa cadeia ininterrompida de combinações e decomposições, que constituem a vida, parte activissima toma a electricidade.

Actúa a electricidade sobre a planta, ora facilitando a germinação de sua semente, ora ajudando o seu crescimento, ora activando suas funcções nutritivas, sobre as quaes tem além d'isto influencia preponderante.

Por mais assustador que seja o grandioso espectáculo de uma tempestade, quando as nuvens se incendem com o estranho fulgor dos relampagos e o trovão retumba com fragoroso estampido, é que a electricidade, condensando o oxygenio do ar; produz o ozona, que, ao passo que destroe na atmospherá tantos germens perniciosos á vida do homem, acarreta, na humidade em que se envolve, não só o nitrato de ammoniaco já formado, como

promove no seio da terra a mais facil producção de outros azotatos, que a planta absorve por suas raizes.

No correr das paginas que vão ser lidas procuraremos desenvolver mais detidamente a influencia que sobre as plantas exercem — a luz, calor e electricidade.



PARTE SEGUNDA

CAPITULO I

Influencia da luz, calor e electricidade sobre a germinação

Em todas as phases da vida do vegetal, da germinação até o seu mais completo desenvolvimento, em seu caminhar regressivo até a morte são-lhe essenciaes calor, luz e electricidade, concorrendo estes agentes de um modo directo para os diversos phenomenos da vegetação, quer excitando a vitalidade, quer favorecendo as acções chimicas, em que se resolve a evolução organica d'aquelles seres.

A germinação, que fará o assumpto d'este capitulo, não dispensa o concurso de uma d'estas modalidades do movimento — o calor — servindo as outras para apressal-a, quando não actuão em gráo exagerado.

Para que o embrião se transforme, na semente, em um individuo vegetal (germinação) é indispensavel o concurso combinado do calor, humidade e oxygenio da atmospherá, concorrendo, como condições favorecedoras, terreno, luz e electricidade.

Collocada em condições de germinar, isto é, achando-se completamente desenvolvida, sendo nova e seus tegumentos em perfeito estado de integridade, não realisará a semente aquella funcção, se a temperatura do solo, ao qual foi ella confiada, for muito elevada ou inferior a 0.º do thermometro centigrado, caso em que a semente não perderá seu poder germinador; enquanto que, dessecando-se com a elevação da temperatura, ficará incapaz de germinar pelas modificações soffridas em sua organisação, embora sejam apropriadas as outras condições de seu desenvolvimento.

Cousa notavel!

Não perdem as grãos seu poder germinativo quando submettidas a —100.º centigrados. « Se por uma causa qualquer, diz Boussingault, a superficie da terra até a profundidade de dous metros e toda a massa do oceano viesse a resfriar a —100.º centigrados, sem duvida alguma, seria

destruída a vida animal em nosso planeta; para sempre desaparecerião os seres de ordem superior, enquanto que o organismo vegetal pela resistencia de suas sementes reapareceria, se ella recobrasse sua temperatura anterior; nenhum ser vivo respiraria mais sobre a terra, salvo alguns animaes inferiores, admitindo, o que tem seus visos de verdade, que os ovulos de alguns insectos resistem, como as sementes, á um frio excessivo.»

As sementes de especies distinctas exigem temperaturas diversas para sua germinação, as dos climas quentes desenvolvem-se em temperaturas, em que as dos paizes frios perderião a faculdade de germinar.

..

Sobre a acção da luz nos phenomenos de germinação não estão acordes todos os botanicos; uns julgão-na prejudicial, outros inutil, e muitos ha, finalmente, que dizem ser ella favoravel e apressar essa primeira phase da vida vegetal.

Emquanto das experiencias de Senebier resulta que o embryão apresenta mais rapido desenvolvimento subtrahido á acção da luz, das de Th. de Saussure conclue-se inteiramente o contrario, pois

que sementes postas sob campanas opacas levarão mais tempo em germinar, que as postas em campanas transparentes, resultados confirmados pelas experiencias de Meyen sobre sementes de dez especies diversas.

Como quer que seja, o que está provado é que —o vegetal somente durante o seo periodo de germinação é que póde viver na obscuridade; desde, porém, que desabrochão os primeiros foliolos a luz lhe é indispensavel á vida.

..

A electricidade, se bem que não indispensavel ao phenomeno complexo da germinação, é, comtudo, um accelerator e poderoso adjuvante d'ella; assim, as sementes electrizadas germinão mais rapidamente, ou em menos tempo, que as que se achão em estado natural. Parecem-me concludentes as experiencias de Nollet sobre a acção da electricidade no acto da germinação.

«Le 9 octobre de l'année 1747, je fis remplir de la même terre deux petites jattes d'étain toutes semblables; je semai dans chacune une égale quantité de grains de moutarde pris au même paquet, je les laissai deux jours dans le même lieu sans y faire autre chose que les arroser et les ex-

poser aux rayons du soleil depuis environ 10 heures du matin jusqu'à 3 heures après midi.

Le 11 du même mois, c'est-à-dire, deux jours après avoir semé la graine, je plaçai une des jattes, marquée de la lettre A, dans la cage de tôle, où elle fut électrisée pendant 10 heures, savoir le matin depuis 7 heures jusqu'à midi, et le soir depuis 3 heures jusqu'à 8 ; pendant tout ce temps-là, l'autre jatte était à l'écart, mais dans la même chambre, où la température était assez uniformément de 13 degrés e demi au thermomètre de M. de Réaumur.

Le 12, ces deux jattes furent exposées ensemble au soleil et arrosées également ; on les rentra de bonne heure le soir, et je n'y aperçus encore rien de levé.

Le 13, à 9 heures du matin, je vis dans la jatte électrisée trois graines levées dont les tiges étaient de 3 lignes hors de terre ; la jatte non électrisée n'en avait aucune : on eut de l'une et de l'autre le même soin que le jour précédent, et l'on électrisa le soir, pendant trois heures, celle qui était destinée à cette épreuve.

Le 14 au matin, la jatte électrisée avait neuf tiges hors de terre, dont chacune était longue de 7 à 8 lignes, et l'autre n'avait encore absolument

rien de levé; mais le soir, j'en aperçus une dans celle-ci, qui commençait à se montrer. La première fut encore électrisée ce jour-là pendant 5 heures de l'après-midi.

Enfin, pour abréger ce détail, il suffira de dire que, jusqu'au 19 octobre, je continuai de cultiver également ces deux portions de terre ensemencées, en électrisant toujours une et toujours la même pendant plusieurs heures tous les jours, et qu'au bout de ce terme, c'est-à-dire, après huit jours d'expériences, les grains électrisés étaient toutes levées et avaient des tiges de 15 à 16 lignes de hauteur, tandis, qu'il y en avait à peine deux ou trois des autres hors de terre, avec des tiges de 3 à 4 lignes au plus.

Cette différence était si marquée, que je fus tenté de l'attribuer à quelque cause accidentelle que je ne connaissais pas; mais, au retour d'un petit voyage que je fus obligé de faire, je trouvai toutes les graines levées dans la jatte qui n'avait pas été électrisée, et je commençai à croire avec quelque confiance que l'électricité avait accéléré véritablement la végétation et l'accroissement des autres.

Quoique cela parût assez clairement indiqué par l'expérience que je viens de citer, je ne me suis

rendu à cette conséquence qu'après plusieurs épreuves réitérées sur différentes graines et suivies de résultats à peu près semblables . . . Il m'a semblé aussi que les graines dont l'électricité avait hâté la germination avaient poussé des tiges plus minces et plus faibles que celles qu'on avait laissées lever d'elles-mêmes; mais je n'oserais l'assurer, n'ayant pas eu un assez grand nombre d'expériences pour m'en rendre certain.»

Davy crê que a electricidade negativa excita a vegetação, ao passo que a positiva a retarda; nos climas equatoriaes, onde as chuvas são abundantes e grande a evaporação, a germinação das sementes é em geral mais rapida, pois que a agua, transformando-se em vapor, electriza negativamente o terreno (Pouillet).

Se nas combustões activas o corpo comburente electriza-se negativamente é possível, até muito provavel, que nas lentas o mesmo facto se dê, de sorte que as reacções químicas, que se passam no interior das sementes durante sua germinação, electrizando negativamente a gran, apressão e activão esse phenomeno.

CAPITULO II

Influencia do calor, luz e electricidade sobre a funcção chlorophylliana

Na introdução á este despretencioso trabalho deixamos estabelecido que a luz, calor e electricidade concorrem poderosamente para os phenomenos da vegetação, o que ficou provado no capitulo antecedente em relação á primeira phase da vida vegetal: procuraremos mostrar agora que estes agentes continuão sua influencia benefica e indispensavel á planta desde que sua haste eleva-se ácima da terra até seo final desenvolvimento.

Quando a hasticula, sahindo da semente, põe-se em contacto com a athmosphera, as gemmulas expandem-se aos raios solares; a chlorophylla, que tão importante papel representa na nutrição do vegetal, nem se formaria, nem, na ausencia da luz, exerceria sobre o acido carbonico seo grande poder reductor.

E' a funcção chlorophylliana uma das mais importantes do vegetal; á ella deve elle a fixação da immensa quantidade de carbono de que ha mister para a sua vida e crescimento.

A importancia d'essa funcção reflecte-se ainda sobre a vida animal; pois, além de destruir a enorme quantidade de acido carbonico, que é quotidianamente lançado na atmosphera por sua expiração, revivifica o oxigenio, tornando d'est'arte respiravel o ar e capaz das funcções da hematose.

Sem as plantas de chlorophylla em pouco a atmosphera se sobrecarregaria de tanto acido carbonico que, impedida a hematose, a morte proxima de todo reino animal seria a consequencia necessaria e inevitavel.

A chlorophylla é gerada pelo protoplasma; as cellulas onde ella é encontrada em mais abundancia são as do mesophyllo, onde se acha livre, em fórma de pequenos granulos fluctuantes no protoplasma, ou adherentes á parede cellular; mui raramente é encontrada amorpha, e n'este estado só nas algas inferiores.

Alguns physiologistas botanicos distinguem duas especies de grãos chlorophyllianos; derivados uns de grãos incolores, formados no seio do protoplasma, constituídos por uma substancia (etiolina)

que se colora rapidamente em verde, sob a acção da luz; formados outros por grãos de fecula, que se cobrem de um involucro verde.

Nägeli, Cramer, Sachs, Gris e Mohl demonstrarão que o amido só apparece depois da chlorophylla, á que deve elle sua formação.

O amido, no pensar d'esses observadores, desaparece dos grãos de chlorophylla, quando conservados durante alguns dias na obscuridade, e reaparecem, se de novo são expostos á luz.

Se a planta se acha sob a influencia de uma luz fraca os grãos de chlorophylla enverdecem, mas não produzem o amido.

O Sr. Krauss chegou a obter a formação de amido pela chlorophylla, que absolutamente não o continha, por meio da luz solar directa.

O mesmo resultado obteve Flamintzing com a luz de um candieiro de petroleo concentrada por fortes lentes.

A chlorophylla das cellulas vegetaes, seques-tradas da luz, vae-se alterando; as folhas das plantas, que ella corava em verde, tornão-se de mais em mais desmaiadas, o vegetal começa a definhar e por fim perece.

A chlorophylla, não me canço de repetir, é o unico elemento que na planta gosa do poder de

transformar, em presença da luz os principios mineraes em materia organizada: as cellulas sem chlorophylla, sendo incapazes de produzir a substancia organica necessaria á sua nutrição, vão buscal-a já formada no exterior.

Decorre do que temos dito que — a luz solar é de absoluta necessidade para as funcções da chlorophylla; outro tanto não succede com os raios em que póde ser decomposta a luz branca. O raio mais activo é o amarello, como provão as experiencias dos Srs. Pfeffer, Clöez e Gratiolet; actividade que vae decrescendo até tornar-se nulla no raio rubro escuro e nos raios ultra violetas.

O professor Draper, de Nova-York, obteve de suas experiencias o seguinte resultado — entre o raio amarello e o verde a reacção deu-se com a maxima energia.

O mappa que aqui reproduzimos, tirado da excellente obra do Dr. Caminhoá, dá os resultados obtidos pelo Sr. Drapper de Nova-York.

Resultado de duas experiencias do professor Drapper,
de Nova-York sobre os raios corados da luz influindo nas funcões
chlorophyllicas

RAIOS CORADOS	VOLUME DE GAZ DESPRENDIDO EM TEMPO EGUAL	
	1ª	2ª
Raio vermelho intenso.....	0,33	»
» » alaranjado e laranja	20,00	24,00
» amarello e amarello verdoengo	36,00	43,00
» verde e azul	00,13	04,10
» azul claro.....	00,00	01,00
» côr de anil.....	00,00	00,00
» violêta.....	00,00	00,00

O maximo de actividade de decomposição do acido carbonico é attingido na luz branca.

Muitas experiencias provão que a chlorophylla não se formã sem o concurso da luz. Entre outras escolheremos as do Sr. Wiesner; eis como o professor da *Ecole Nationale Forestière* as descreve:

«C'est habile experimentateur s'est servi, pour absorber les rayons lumineux, d'un flacon à double paroi contenant une solution d'iode dans le sulfure de carbone (procédé de Tyndall). Les graines, germées dans l'obscurité complète, étaient placées

dans l'intérieur du flacon, qu'on exposait ensuite, pendant six heures consécutives, à la lumière solaire directe. Le thermomètre très-sensible, dont la boule plongeait dans l'intérieur du flacon, accusait immédiatement une augmentation de 15 degrés dans la température de l'air du flacon.

En aucun cas, M. Wiesner n'a pu constater la moindre formation de chlorophylle. Après avoir expérimenté l'action de la lumière solaire, l'auteur s'est adressé à la lumière artificielle du gaz, afin d'avoir à sa disposition une source lumineuse dont l'intensité demeurât constante pendant longtemps sans interruption, ce qui n'arrive pas avec la lumière solaire. D'après les observations de Tyndall, le pouvoir éclairant des sources lumineuses terrestres est très-faible par rapport à leur pouvoir calorifique; pour le gaz de l'éclairage, en particulier, le rapport des rayons lumineux aux rayons calorifiques est de 4 à 96, soit 24 fois plus petit.

M. Wiesner opéra dans une cave dont la température demeurait constante (15.° à 17.° cent.); ses expériences durèrent jusqu'à 120 heures consécutives. Il choisit pour ses essais le phaséolus, le maïs, le cresson, l'orge, germés dans l'obscurité absolue, et ne constata pas un seul cas de verdis-

sement des germes sous l'influence des rayons calorifiques du gaz.

M. Wiesner s'est assuré de la présence ou de l'absence de chlorophylle en faisant des extraits alcooliques et en examinant si ceux-ci étaient ou non fluorescents. »

Pelo mesmo Professor foi explicado o facto da produção, na obscuridade completa, de chlorophylla nas sementes de certas plantas, como as coníferas, filhas, etc. Observou elle que muitas substancias expostas ao sol absorvem, accumulão, e como que retém em si uma certa quantidade de radiações luminosas, que, em um momento dado, vão produzir os effeitos atenuados da propria luz solar.

A seguinte experiencia prova, que — acção analogica póde produzir a chlorophylla na obscuridade:

«O Sr. Wiesner preparou, na obscuridade absoluta, germens definhados, destituídos de chlorophylla; dividio-os em duas porções, das quaes a primeira foi collocada em um frasco de dupla parede, contendo no compartimento externo uma solução de iodo no sulfureto de carbono; a segunda foi exposta, durante duas horas, á uma luz diffusa muito fraca, e depois collocada em um frasco igual ao em que tinha sido posta a primeira. Os germens definhados não continhão chlorophylla no momento

em que forão depostos em frascos de sulfureto de carbono, expostos á luz de gaz; a porção exposta á luz durante duas horas, produzio em seguida, quando em obscuridade completa, chlorophylla em quantidade apreciavel, ao passo que a outra nada apresentou. O experimentador attribue a formação da chlorophylla no primeiro caso aos raios continuadores.

Do que deixamos dito podemos concluir:

1.º Que parece ser exclusivamente a chlorophylla a encarregada de formar a materia organizada em presença da luz e calor, á custa, do acido carbonico e de outros elementos, de que não tratamos como agua, etc.

2.º Que o agente productor da chlorophylla é a luz solar.

3.º Que dos raios da luz branca o que dá mais energia ás funcções da chlorophylla é o amarello.

4.º Que a chlorophylla parece ser o primeiro termo da organização das substancias vegetaes.

..

Bem importante acção exerce tambem o calor sobre as funcções chlorophyllianas; ellas precisão para seo regular desempenho de uma temperatura, que oscille entre 0º e 35º cent.

..

A electricidade influe sobre as funcções chlorophyllianas provocando a transformação do protoplasma chlorophylliano em amido, glucose, etc., assim como tambem influe nos phenomenos de nutrição em geral, facilitando as diversas reacções bio-chimicas.

CAPITULO III

Influência da electricidade sobre o desenvolvimento e crescimento dos vegetaes

As plantas, quando subtrahidas á influencia da electricidade, desenvolvem-se mal, parecendo que suas funcções de nutrição enlanguecem; o desenvolvimento das plantas, assim como sua floração e fructificação, são muito activadas, e se dão com rapidez sob a influencia d'esse agente; é assim que as chuvas, em tempos de trovoadas, e as proprias trovoadas, dão grande incremento á vegetação.

Já de ha muito pensavão alguns botanicos, que a electricidade influenciava sobre o vegetal facilitando e apressando a circulação da seiva.

Nollet demonstrou que, em um tubo capillar o escoamento de um liquido, de intermittente que era, tornava-se continuo sob a influencia da ele-

ctricidade; no vegetal, pergunta o discreto observador, não se dará o mesmo factó em relação á seos vasos capillares?

Mambray electrizou duas murtas que derão renovos e botões, ao passo que outros pés não electrizados seguirão sua marcha regular.

Nuremberg, electrizando cebollas, obteve um desenvolvimento consideravel e rapido d'ellas, ao passo que outras, em egualdade de circumstancias, mas não electrizadas, desenvolverão-se muito mais lentamente.

Duhamel foi o primeiro naturalista que cogitou da influencia da electricidade atmospherica sobre a vegetação: citaremos um trecho do capitulo em que elle trata do assumpto . . .

« Mais les circonstances qui me paraissent les plus favorables à la végétation sont quand, après une pluie assez abondante, il survient un temps couvert accompagné d'un air chaud et disposé à l'orage, en un mot de cette disposition de l'air qu'on appelle communément lourd, pesant, parce qu'alors on a peine à supporter le travail.

Dans une pareille circonstance où les vapeurs s'élevaient en si grande abondance que la terre paraissait fumer, je m'avisai de mesurer un brin de froment épié, et je trouvai qu'en trois fois vingt-

quatre heures il s'était allongé de plus de 3 pouces ; dans le même temps, un brin de seigle s'allongea de 6 pouces et un sarment de vigne de près de 2 pieds . . .

. . . Toutes les observations que je viens de rapporter prouvent, ce me semble, très-bien que la chaleur, jointe à l'humidité, est très-favorable à la végétation ; néanmoins, la réunion de ces deux principes ne suffit pas encore, car lorsque, dans les étés chauds et secs, on arrose les plantes des potagers, on empêche à la vérité qu'elles ne meurent, on les met même en état de faire quelques progrès ; mais elles ne végètent jamais avec autant de force que quand elles reçoivent l'humidité des pluies ; bien plus, j'ai aperçu très-sensiblement que les arrosements étaient bien plus avantageux aux plantes quand on les faisait, lorsque le temps était disposé à l'orage que quand il était beau et serein.

Ainsi l'on peut dire que les grandes chaleurs et les longues sécheresses sont préjudiciables à la plupart des plantes et qu'elles profitent plus en huit jours de temps couvert et accompagné de pluies douces, que pendant un mois de sécheresse, et nonobstant le soin que l'on a de les arroser . . . J'ai plusieurs fois remarqué, et avec étonnement, que les changements de temps produisent des

effets sensibles sur le nénuphar, le volant d'eau, le cresson . . . , que ont leurs racines et presque toute leur tige plongées dans l'eau, de sorte que, lorsqu'on a fauché une mare, un étang, une rivière, s'il faut quinze jours aux plantes qui y renaissent pour gagner la superficie de l'eau par un temps pluvieux, il leur faudra plus d'un mois lorsque le temps est à sécheresse . . .

. . . On aperçoit dans la nature d'autres agents très-puissants qui peuvent occasioner cet effet; la vertu magnétique et celle de l'électricité peuvent être apportées pour exemples; qui sait s'il n'y en a pas encore une infinité d'autres physiciens nous ont déjà fait entrevoir que l'électricité peut influer sur la végétation . . .

O abbade Bertholon assegura que a electricidade tem sobre todos os animaes, e particularmente sobre o homem uma influencia bem palpavel; elle propoz um aparelho de sua invenção para supprir a falta de electricidade no solo relativamente aos vegetaes; eis o aparelho por elle descripto e as reflexões que lhe são relativas: Il y a habituellement dans l'atmosphère une grande quantité de matière électrique qui y est répandue; elle existe toujours dans les hautes régions. Sur les montagnes elle se fait toujours sentir avec plus

d'énergie que dans les plaines. Lorsqu'on est dans celles-ci, en élevant des conducteurs on en lançant des cerfs — volants électriques qui aillent au-devant d'elle, pour ainsi dire, la chercher et la ramener vers la surface de la terre où plusieurs causes l'empêchent quelquefois de se montrer, on la voit aussitôt soumise à la voix de l'homme, lui obéir, descendre en quelque sorte du ciel et venir ramper à ses pieds pour y exécuter ses ordres . . .

Ce principe supposé, pour remédier au défaut de la quantité de fluide électrique qui a quelquefois lieu, défaut qui est nuisible à la végétation, il faut élever dans le terrain qu'on veut féconder un appareil nouveau que j'ai imaginé, qui a tout le succès possible et qu'on peut nommer *électro-végétomètre*; il est aussi simple dans sa construction qu'efficace dans sa manière d'agir, et je ne doute point qu'il ne soit adopté par tous ceux qui son instruits des grands principes de la nature.

Cet appareil est composé d'un mât, ou d'une pièce de bois quelconque, suffisamment enfoui en terre pour qu'il puisse avoir une certaine solidité et résister aux vent. Au haut du mât nous mettons une espèce de console ou support qui est en fer; l'extrémité pointue sera enfoncée dans l'extrémité supérieure du mât et l'autre bout du support sera

terminé en anneau pour y recevoir un tuyau de verre creux et dans lequel on aura mastiqué une verge de fer. Cette verge de fer, qui se termine en pointe par son extrémité supérieure, est entièrement isolée, puisqu'elle tient fortement dans un tube de verre épais rempli de matière bitumineuse, scellée avec des cendres, de la brique pilée et du verre en poudre, ce qui forme un mastic très-bon et très-approprié à l'objet qu'on s'est proposé. Afin que la pluie ne mouille pas le tuyau de verre, on a eu soin de souder un entonnoir de fer-blanc à la verge; alors celle-ci est toujours isolée. De l'extrémité inférieure de la verge pend une chaîne, qui entre dans un second tuyau de verre, le quel est soutenu par le support en fer. L'extrémité inférieure de la chaîne repose sur un disque de fer que fait partie d'un conducteur horizontal, ce conducteur se termine en plusieurs pointes de fer assez aiguës. Le fluide soutirée par la pointe supérieure sera transmise par la chaîne au conducteur horizontal où il s'échappe par les pointes électrisant ainsi le terrain.

Uma serie de experiencias emprehendidas por um distincto professor demonstra, até a evidencia, a influencia da electricidade sobre a vegetação. « Afin de constater par une expérience directe si

l'électricité atmosphérique, dont je ne pouvais mesurer ni la grandeur ni les variations incessantes, exerce ou non une influence sur la végétation, j'ai placé successivement, dans des sols plus ou moins différents d'origine, de richesse variable en principes nutritifs, de profondeurs diverses, etc., mais toujours identiques, deux à deux pour chaque expérience, deux plantes de même espèce aussi comparables que possible, se trouvant dans des conditions absolument semblables à tous égards, sol, humidité, éclaircissement, etc., sauf une seule, celle que je voulais étudier, l'état électrique de l'atmosphère ambiante.

Pour réaliser ce programme, j'ai adopté, dans les essais de 1877, le dispositif suivant.

Deux caisses métalliques, percées de trous à la leur partie inférieure, contenant chacune 19 kilogrammes de la même terre, sont enfouies dans le sol du jardin de la station agronomique, aux $\frac{3}{6}$ environ de leur hauteur.

L'une des caisses est exposée à l'air libre, l'autre est surmontée d'une cage légère en fil de fer, haute de 1^m,50 et mesurant 0^m,40 dans ses deux autres dimensions: cette cage est formée de quatre montants en fer, de 0^m,01 de diamètre,

reliés entre eux par un treillis de fil de fer fin ($0^m,0005$), à mailles de $0^m,15$ sur $0^m,10$.

Cette cage donne donc un libre accès à l'air, à la lumière, à l'eau, etc.; elle n'a d'autre effet que de supprimer *entièrement*, pour la plante qu'elle enveloppe, l'action de l'électricité atmosphérique.

Les deux caisses sont situées à peu de distance l'une de l'autre; elles reçoivent, également et pendant le même temps, les rayons du soleil, la pluie, etc. Dans l'un des angles de chacune des caisses on a placé, au début de l'expérience, deux boîtes métalliques, étanches, contenant le même sol que les caisses et destinées à servir de témoins dans les variations que la terre sans récoltes éprouvera dans sa composition par son contact prolongé avec l'atmosphère. Ces témoins servirent principalement à étudier la nitrification naturelle du sol nu soustrait ou non à l'action de l'électricité.

Le sol qui a servi à remplir les caisses et les témoins, le 1.^{er} avril 1877, est un sol silicéo-calcaire, de fertilité moyenne, pris au pied d'un épicea: le sol tamisé était parfaitement homogène;

il présentait la composition physico-chimique suivante :

Eau	15,5
Calcaire	29,3
Sable grossier	39,7
" fin	16,9
Argile	4,3
Matière organique	3,4

Contenant	Pour 100
Acide phosphorique	0,26
Potasse	0,13
Azote nitrique	0,00507
— ammoniacal	0,16677
— organique	0,15677

Première expérience (tabac)

Le 7 avril, on plante dans chacune des deux caisses A et B, un pied de tabac (variété d'Alsace) provenant de la même couche, pesant 3^{gr},5 et portant quatre feuilles primordiales. Ces plants, tout à fait identiques, étaient complètement repris le 14 avril.

A partir du 20 du même mois environ, jusqu'au

jour de la récolte (7 août), on constate des différences très-notables dans développement des deux tabacs: celui qui végétait à l'air libre (A) se comportait comme les plants élevés à côté de lui en pleine terre; le pied de tabac placé sous cage (B) croissait beaucoup moins rapidement en hauteur et en diamètre. Tous deux étaient vigoureux; leurs feuilles, très-vertes, dénotaient un fonctionnement régulier, bien que sensiblement différent en intensité, de la cellule chlorophyllienne. Le 7 août, le plant A avait fleuri et les graines commençaient à se former; le plant B, très en retard relativement au premier, présentait à peine quelques boutons fort éloignés de leur épanouissement; il n'avait pas une seule fleur.

Afin de soumettre avant l'hiver une autre espèce végétale aux mêmes influences, on mit fin, le 7 août au soir, à cette expérience, qui avait duré quatre mois et quelques jours.

Les plants de tabac, débarrassés avec grand soin de la terre adhérente aux racines, ont été mesurés et pesés exactement; on les a ensuite desséchés avec précaution et l'on a procédé à la détermination des taux de substance sèche, d'azote et cendres.

Voici les résultats obtenus :

	TABAC	
	<i>hors cage</i>	<i>sous cage</i>
Hauteur totale	1 ^m ,05	0, ^m 69
Nombre des feuilles	14	10
Poids des feuilles fraîches . .	107 ^{gr}	70 ^{gr}
» moyen d'une feuille . .	7,64	7,
» des tiges et des racines	106,	70,
» total de la récolte . . .	273,	140,
» de la substance sèche.	30,	17,5
Taux % de la substance sèche	10,99	12,5
Azote total % de » »	1,21	1,21
Taux des cendres % de la substance sèche	10,34	13,83

L'analyse immédiate des deux tabacs a donné les résultats consignés dans le tableau suivant :

	<i>hors cage</i>	<i>sous cage</i>
Eau	243, ^{gr}	122, ^{gr} 500
Matières azotées	2,269	1, 325
Mat. hydrocarbonées .	24,629	13, 755
Cendres (mat. min.).	3,102	2, 420
	-----	-----
	273,000	140, 000

La plante soustraite à l'électricité a pris, on le voit, un développement bien inférieur à celui de

la plante exposée à l'air pourvu de son électricité. Elle a produit, comparée à cette dernière, les taux centésimaux suivants :

	Pour %
Matière vivante total	51,28
* azotée	58,39
Substance hydrocarbonée	55,85
Cendres	78,02

Outra experiencia feita com o milho deu resultados semelhantes, uma terceira com o trigo deu ainda resultados analogos ás precedentes.

As grandes arvores, diz ainda o mesmo professor, exercem acção idêntica á da gaiola metálica sobre as plantinhas que se lhe avizinham. Por experiencias elle o prova, demonstrando a ausencia da electricidade sob as arvores de porte elevado.

«Le 2 août 1878, dans un vaste jardin située dans un faubourg de Nancy et consacré en grand partie à la culture potagère, j'installai, à 10 heures du matin, un électromètre de Thomson, construit par la maison Ruhmkorff, sur les indications de M. E. Mascart. Sous un arbre de 9 mètres de hauteur environ (catalpa), dont le périmètre fo-

liacé mesure 6 à 7 mètres de diamètre, je disposai l'électromètre et ses accessoires.

A 5 mètres de l'appareil, était placée une lunette a tige munie d'une règle horizontale de 0^m,50 de longueur, divisée en cinquante parties égales.

L'image de cette règle, reflétée par le miroir de l'électromètre, était suffisamment amplifiée par la lunette pour que l'œil pût apprécier très-aisément la plus légère déviation du miroir.

L'appareil communiquait par des fils conducteurs avec un vase complètement isolé (dispositif E. Mascart) dont on réglait à volonté son écoulement et niveau au-dessus du sol. J'ai fait successivement six expériences, donc voici les résultats et le résumé.

Primeira experiencia

• Collocando-se o vaso escoador no meio de um canteiro de couves situado a 10 metros da arvore, sob a qual está instalado o electrometro, colloca-se o orificio do tubo sobre o solo, dando-se sahida a agua; o electometro não accusa o menor desvio do espelho. Elevando-se o tubo de escoamento a 0^m,10 acima do solo, o espelho accusa um

ligeiro desvio correspondente á tensão apreciada; emfim, á 0^m,90 produz-se, abrindo-se a torneira, um rapido desvio.

N'uma segunda experiencia elle provou que sobre a *catalpa* a tensão electrica da atmosphera era nulla.

Ainda uma terceira, quarta, quinta e sexta derão resultados analogos.

Das diversas experiencias conclue elle:

1.º Que as grandes arvores subtrahem á acção da electricidade as pequenas plantas collocadas entre ellas e o solo, assim como o faz a gaiola metallica.

2.º Que ellas subtrahem as plantas visinhas á influencia electrica muito além da superficie comprehendida na projecção da vertical da região foliacea.

Recapitulação

As plantas subtrahidas á influencia da electricidade atmospherica soffrem em sua evolução uma demora apreciavel.

A electricidade é um agente preponderante sobre os phenomenos da vegetação. Na zona equa-

torial a vegetação muito deve ao estado electrico da athmosphera.

As plantas que vivem debaixo de grandes arvores são em muito retardadas em seu desenvolvimento.

A atmosphera carregada de electricidade concorrendo para o desenvolvimento das plantas favorece a floração e fructificação.

CAPITULO IV

Origens do azoto das plantas: que parte tem neste facto a electricidade?

De ha muito que a attenção dos physiologistas botanicos dirigia-se para a fonte do azoto da vegetação; opiniões as mais controversas disputarão em diversas epochas a primasia.

Recentemente crê-se que é a electricidade a fonte, se bem que indirecta, do azoto dos vegetaes.

As descargas electricas produzindo o ammoniaco e acido azotico no seio da atmosphaera constituem talvez a principal fonte do azoto dos vegetaes; pois, está provado, que as suas partes aereas absorvem o ammoniaco em natureza decompondo-o, ou oxidando-o depois na trama de seus tecidos.

Faremos um ligeiro resumo das diversas theorias que tem sido emittidas sobre o assumpto e corrido com foros de cidade.

Priestley, tendo collocado um pé de *Epilobium hirsutum* em uma campana de dez pollegadas de

altura e duas de diametro, observou que a planta absorveu $\frac{7}{8}$ do ar no curto espaço de um mez, e d'esta experiencia conclue que as plantas absorvem azoto da atmosphaera.

Th. de Saussure, procurando verificar as experiencias de Priestley, tirou conclusões inteiramente contrarias; collocando plantas, quer no ar atmosphico, quer em uma atmosphaera de azoto puro, não verificou que as plantas fixassem azoto gazoso. «Se o azoto é um ser simples, se elle não é um elemento d'agua, se é forçado á reconhecer que as plantas não o assimilão senão nos extractos animaes e vegetaes e nos vapores ammoniacaes, ou outros compostos soluveis n'agua, que ellas absorvem do solo e da atmosphaera.»

On doit admettre, dit il, que lorsqu'elles (plantes) végètent dans une atmosphère non renouvelée, à l'aide d'une petite quantité d'eau pure, les parties qui se développent n'acquièrent de l'azote qu'aux dépens de celui que les autres parties du végétal contenaient antérieurement à l'expérience.

Boussingault, pensando que o azoto das plantas provém da atmosphaera, fez numerosas experiencias para provar a hypothese que admittiu: assim, em vasos de barro collocou terra, que tinha sido previamente calcinada, afim de destruir os com-

postos azotados que n'ella se poderião achar, regou-a com agua distillada e plantou sementes de trevo, ervilha e trigo depois de as ter pesado e analysado algumas semelhantes, sendo a colheita, do mesmo modo, pesada e analysada.

Se bem que as plantas fossem cultivadas em um terreno desprovido de materias mineraes assimilaveis, comtudo Boussingault tirou as conclusões seguintes:

1.º O trevo e ervilha cultivados em um solo absolutamente sem estrumes derão pela analyse um accrescimo de azoto apreciavel.

2.º O trigo e aveia cultivados nas mesmas condições não ganharão azoto.

O accrescimo de azoto no trevo e ervilha só se póde explicar ou por fixação do azoto gazoso do ar, ou pela absorpção do ammoniaco da atmosphera; ammoniaco formado sob a influencia electrica: para a primeira hypothese inclinava-se Boussingault.

Um pouco mais tarde, em 1853, Boussingault, estudando de novo o assumpto que já flzera parte de seus estudos, variando e aperfeiçoando os meios de experimentação, e procurando corrigir os erros das experiencias que fizera anteriormente, chegou ao seguinte resultado: «O azoto do ar não é absor-

vido pelo feijão, aveia, tremoço e agrião. » Provavelmente o accrescimo de azoto encontrado nas experiencias de 1837 foi devido ao ammoniaco da atmospherica fixado pelo trevo e ervilha.

Ainda em uma terceira serie de experiencias, nas quaes o illustre observador variou os processos de experimentação, ora collocando as plantas em um solo apropriado e fazendo-as vegetar em uma atmospherica de ar confinado, ora produzindo o mesmo effeito em uma atmospherica de ar renovado, mas isento de principios azotados, ora ao ar livre determinando as quantidades de azoto fixado, elle achou como conclusão final que o azoto gazoso não é assimilado pelos vegetaes.

N'esta terceira serie de experiencias a terra empregada para o cultivo das plantas era constituida por pedras pomes calcinada, de mistura com cinzas vegetaes e regada com agua não ammoniacal.

As experiencias de Ville derão-lhe em resultado que as plantas fixão azoto do ar atmospherico, mas estas experiencias nada teem de concludentes, embora, feitas em geral em melhores condições de vegetação do que as de Boussingault; pois, sempre tiveram a sua disposição agua com ammoniaco em dissolução, como ficou provado da analyse da agua

distillada com que as plantas erão regadas, analyse feita por Dumas, Regnault, Payen, Decaisne, Peligot e Chevreul.

As experiencias de Ville resentem-se ainda de uma causa de erro: o acido carbonico empregado para a nutrição das plantas era produzido pelo acido azotico, e embora fosse submettido á uma lavagem, antes de entrar para o local onde estavam os vegetaes, comtudo, por um desprendimento mais rapido podião ser acarretados vapores de acido azotico.

Lawes, Gilbert e Pugh em uma serie de experiencias feitas no laboratorio de Rothamsted concluirão, como Boussingault, que o azoto gasoso da atmosphaera não é absorvido em natureza pelas plantas.

Dehérain diz que, por experiencias por elle feitas, veio ao conhecimento de que o oxygenio do ar comburindo lentamente os restos de antigas vegetações produz azotatos e esses, por sua vez reduzidos, cedem seu azoto ás materias carbonadas, para constituir os compostos organicos azotados, que se encontrão no solo. Dehérain, para provar o que deixamos dito, encerrou em um tubo de vidro uma das materias carbonadas do solo aravel, com certo volume de oxygenio e azoto,

submettendo tudo isto a um *banho maria* durante alguns dias, achou que uma certa porção do azoto tinha desaparecido, e ainda notou que ella tinha sido fixado pela substancia organica.

Acreditou-se, pois, que o ar era o unico fornecedor de azoto ás plantas, mas não o fazia directamente e sim somente pelo meio do solo, onde era fixado pela substancia organica, que n'elle oxydava-se lentamente.

Essas experiencias de Dehérain infelizmente nada tem de verdadeiro; Schlœsing procurando verifical-as e discutil-as destruiu todo seu valor; eis as suas palavras refutando Deherain.

«Travaillant dans cet ordre d'idées, j'étais évidemment appelé à discuter une théorie très-différente, professée par M. Dehérain, d'après laquelle la terre végétale, dans ses rapports avec l'air, les eaux, les plantes, les engrais, perd plus d'azote combiné qu'elle n'en reçoit, et comble son déficit par la fixation directe de l'azote gazeux sur une matière organique. La vraie démonstration de sa théorie serait de constater un bénéfice d'azote acquis par une terre nue, dans une atmosphère exempte de composés nitreux et d'ammoniaque. Cette preuve n'a pas été faite: bien au contraire, M. Boussingault a montré que la terre végétale,

conservée dix ans dans une atmosphère oxygénée, n'acquiert pas d'azote combiné; elle n'en a pas acquis davantage quand je l'ai abandonnée dans l'azote pur.

Au lieu de constater directement, dans la terre même, le fait qu'il voulait établir, M. Dehérain a institué de nombreuses expériences pour prouver que l'azote gazeux peut être fixé à l'état de combinaison par diverses matières organiques. Voulant me faire une conviction, j'ai dû reproduire la plupart de ces expériences, mais en évitant, autant, qu'il m'a été possible, les causes d'erreur qu'on peut leur reprocher.

Seguem-se as experiencias que deixo de transcrever para não tornar mais longo esse ligeiro resumo das theorias sobre a origem do azoto vegetal, contentando-nos apenas de dar as conclusões... Ainsi, dans ces expériences, il y a bien eu des variations entre les volumes d'azote introduit et recueilli; mais elles attestent toutes un dégagement et non une absorption.

En résumé, ni les tubes scellés, ni le barbotage de l'azote, ni les variations dans une atmosphère privée d'oxygène ne m'ont présenté le fait annoncé de la fixation de l'azote.

Mettray em 1878 diz poder-se concluir de suas

experiencias, que a electricidade atmospherica parece favorecer á nitrificação das materias organicas azotadas do solo, e não á combinação directa do azoto com o oxygenio como dá-se na atmospherica.

Berthelot em 1876, observando que a cellulose, bensina, etc. fixavão directamente o azoto, somente quando sob a acção da electricidade, concluiu que os tecidos vivos fazião a mesma cousa; para estar-se, porém, autorizado a essa conclusão é necessario que experiencias directas venhão proval-a.

Entramos agora em uma nova questão não menos importante, que a primeira; a saber, se a electricidade e descargas electricas entrão em alguma cousa nos phenomenos de nitrificação do solo.

Kuhlmann crê que o ammoniaco é o intermediario necessario á nitrificação do azoto no solo; as conclusões de suas experiencias são as seguintes:

Todos os compostos azotados vaporisaveis, em contacto com o ar ou com um gaz oxydante, transformão-se em acido nitrico ou hyponitrico; o oxygenio e o azoto aquecidos na esponja de platina não dão logar á formação de acido azotico ou hypoazotico; em summa para elle é o ammoniaco.

formado pelas descargas electricas na atmosphaera, que, trasido para o solo pelas chuvas, oxyda-se pela decomposição das substancias organicas azotadas do solo produzindo assim acido nitrico.»

Das experiencias emprehendidas por Boussingault em 1871 resulta, que o azoto gasoso em nada contribue para a nitrificação da terra vegetal feita em uma atmosphaera confinada; essa nitrificação é antes devida ás substancias organicas do humus.

Schlœsing e Muntz pretendem dar a ultima palavra sobre a nitrificação do solo. Das numerosas experiencias por elles emprehendidas concluirão que—a nitrificação do solo resulta da acção de um fermento sobre as materias organicas azotadas, que ali se encontram.

«Por occasião de estudos feitos em aguas de esgoto. Schlœsing querendo saber se para purificar-as era necessario a materia organica do solo, inventou o apparelho seguinte: um tubo de vidro com um metro de comprimento, que se encheu de areia quartzosa, calcinada ao rubro e misturada com 100 grammas de calcareo em pó; essa areia era molhada todos os dias com uma quantidade determinada de agua de esgoto, calculada de modo que essa agua levasse 8 dias para atravessar o tubo em todo seu comprimento.

Durante os vinte primeiros dias, nenhuma apparencia de nitrificação se observou; a proporção de ammoniaco na agua assim filtrada permaneceu constante, depois do vigesimo dia foi encontrado o nitro e sua quantidade cresceu rapidamente, e a agua que sahia do aparelho não continha mais ammoniaco.

Se n'esta experiencia a materia organica e o ammoniaco se tivessem oxydado sem intermedio, como explicar essa demora de 20 dias para que a oxydação começasse? A hypothese de uma fermentação, fermentação, que só começou quando por uma circumstancia qualquer deu-se o desenvolvimento dos germens, era bem aceitavel.

Para provarem esta hypothese lançarão mão do chloroformio, que seria sem acção sobre uma reacção chimica, mas destruiria o germen, caso fosse ella devida á uma fermentação, e assim succedeu, pois, a nitrificação no fim de poucos dias cessou, e a agua de esgoto continuou a sahir, como nos primeiros dias da experiencia.

Schlœsing e Müntz não se contentarão com isso, tentarão um cultivo d'estes germens e o obtiverão. Estava comprovada e estabelecida sua theoria.

Como contraprova fizerão novas experiencias, e todas derão resultados analogos.

Em 1878 Warrington confirmou as experiencias de Schloesing e Müntz, e provou que tambem o sulfureto de carbono obrava sobre o fermento nitrificante como o chloroformio.

Do que fica dito podemos concluir que—a nitrificação do solo não se faz a custa da oxydação do ammoniaco formado na atmosphaera pelas descargas electricas, e trazido pelas chuvas para o solo; é, sim, produzida por um fermento especial.

A produção do ammoniaco e acido azotico pela influencia da fásca electrica e descargas obscuras é, senão a unica, ao menos a mais importante fonte de azoto para a vegetação.

No estado actual de nossos conhecimentos sobre este assumpto póde-se concluir:

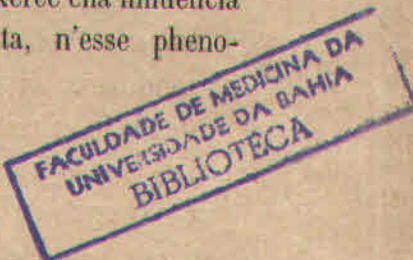
1.º O azoto gazoso do ar não é absorvido pelos vegetaes, e não representa papel directo na nutrição das plantas.

2.º A fonte primordial do azoto assimilavel, capaz de entreter a vida das plantas, é o ammoniaco e o acido nítrico produzidos pelas acções electricas, que se dão incessantemente no seio da atmosphaera.

Esta opinião enunciada por Liebig em 1840 é hoje aceita como uma verdade incontestavel depois

das experiencias de Boussingault em 1860 e Schloesing em 1877.

De todos os factos referidos nas paginas, que acabamos de escrever relativamente á origem do azoto dos vegetaes, e que, lidas sem attenção, parecerão alheias ao nosso assumpto, deve-se concluir que — sendo a electricidade a causa productora do ammoniaco e do acido azotico na atmosphera, e sendo estas substancias essenciaes e indispensaveis, quando reduzidas á seus elementos, á nutrição e vida das plantas, exerce ella influencia preponderante, embora indirecta, n'esse phenomeno da vegetação.



CAPITULO V

Influencia da luz, calor e electricidade sobre outros phenomenos da vegetação

Mayer e Wolkoff creem que ha influencia apreciavel da luz sobre a respiração vegetal.

Dehérain, Carreaux e Boehm tirarão de suas recentes experiencias a seguinte conclusão: a respiração vegetal é singularmente activada pela elevação da temperatura.

Mayer e Wolkoff concluirão de suas experiencias — que a respiração dos vegetaes modifica-se sob a influencia de temperaturas diversas, e que ella toca ao maximo entre 32°,8 cent. e 34°: que nem todos os orgãos funcionão egualmente sob a acção da mesma temperatura, a 45° cent. v. g. as extremidades dos renovos são alteradas, ao passo que as partes mais antigas continuão a funcionar.

As oscillações da temperatura teem influencia

sobre a respiração; se uma elevação subita não prejudica, uma descida rapida diminue a sua energia. (Caminhoá.)

..

O hydrogenio fixado pelos vegetaes provém da agua, o modo por que a agua é decomposta pelo tecido vegetal, ainda não está determinado pelos conhecimentos scientificos actuaes. Gautier pensa que essa decomposição é feita pela chlorophylla em presença da luz directa; que o hydrogenio provém da agua absorvida, e não de outra origem, provão de sobra os ensaios de cultura na agua, pois, plantas, que não teem á sua disposição senão acido carbonico da atmosphaera, hydrogenio da agua e de combinações mineraes hydratadas, produzem materia nova quasi na mesma quantidade e da mesma composição que as cultivadas no solo. (Caminhoá.)

..

Os movimentos das plantas podem ser devidos á diversas causas, só trataremos, porém, dos que são produzidos pela luz, calor e electricidade, ou á estes agentes attribuidos.

Os movimentos das plantas são de duas ordens internos e externos.

Em baixas temperaturas, nos invernos dos países frios principalmente, os galhos das arvores baixão até tocarem o solo, mas logo que o sol apparece, ou a temperatura se eleva elles vão de novo erguendo-se.

Geleznow, Rogers e Gaspary observarão tambem o phenomeno; esse ultimo estudou cuidadosamente o facto, e o attribuiu ao abaixamento da temperatura.

A posição excentrica da medulla em nada influe sobre esse facto, como acreditavão alguns. Gelesnow mostrou que o abaixamento dos ramos durante o inverno se dá tanto em plantas de medulla concentrica, como excentricas.

O illustrado professor da Faculdade da Côte, o Dr. Caminhoá cre que «esse movimento é devido ao accumulo de seiva, que, chegando as extremidades, não volta, porque a temperatura muito baixa o impede; é, portanto, o maior peso das extremidades, que as faz baixar; com o augmento da temperatura restabelece-se a circulação da seiva e a evaporação, diminuindo a quantidade de agua, os galhos voltão a sua posição primitiva».

Os movimentos de torção do eixo, que se nota nas plantas vulgarmente chamadas trepadeiras, são por alguns attribuidos á acção da luz, que, em demasia, póde em logar de ser benefica, produzir inconvenientes.

..

O movimento de torção das gravinhas tambem é influenciado pela luz. «As gravinhas que a principio são directas ou ligeiramente curvas quando em contacto com a luz, pouco depois de terem attingido seu completo desenvolvimento adquirem a propriedade, que consideramos do dominio da biologia—a irritabilidade; graças a qual, tocando qualquer corpo, retrahe-se, enrola-se (às vezes com grande rapidez) e apresenta a fórma de helice, ou saca-rollhas. (Caminhoá.)

A luz, pensão alguns, nada ou pouco influe sobre esse phenomeno.

..

Certas plantas, influenciadas pela luz solar, movem-se acompanhando seu gyro; chama-se a esta propriedade heliotropismo. Outras evitão o sol, procurando o lado opposto.

Dá-se o heliotropismo positivo quando a planta busca a luz, heliotropismo negativo quando a planta a evita. Os raios do espectrosolar que mais influem nos movimentos heliotropicos são azul, indigo e violeta.

Alguns botanicos dão como causa do somno das plantas a ausencia da luz; o que é certo, é que a sesta das plantas é devida á grande evaporação, que se faz nas folhas, durante as horas quentes do dia, mormente quando ellas estão expostas aos raios do sol.

A irritabilidade vegetal é tambem posta a conta da luz, calor, electricidade, etc.

Chama-se irritabilidade vegetal a propriedade, que teem certos vegetaes de, quando excitados por alguns d'estes agentes, produsirem movimentos.

O calor é um dos principaes agentes provocadores da irritabilidade vegetal; quando o calor é forte e a luz intensa o maior foliolo do sanfeno gyrante, *Hedysarum gyrans*, começa a tremer; sob a influencia moderada da luz solar directa o foliolo simplesmente move-se. Os pequenos foliolos,

quando a planta submettida em estufa á um forte calor e humidade conveniente, tambem movem-se subindo um, emquanto o outro desce.

.*.*

Os movimentos do proto-plasma são devidos a diversas causas sendo a principal d'ellas a luz. (Caminhoá.)

.*.*

Florescencia. As causas que concorrem para a florescencia devidem-se em interiores, exteriores e artificiaes: as exteriores são luz, calor e humidade.

As plantas necessitão de sommas diversas de calor para seo total desenvolvimento.

De ha muito que os physiologistas buscão uma formula geral para determinar a quantidade de calor necessaria á um vegetal d'esde sua germinação até sua fructificação.

Adanson propoz que se multiplicasse a media de temperatura observada durante os dias da vegetação pelo mesmo numero de dias. Boussingault modificou a idéa de Adanson: « Dans l'examen de cette question, on cherche d'abord quel est le temps écoulé entre la naissance d'une plante et sa maturité; on détermine ensuite la température de

l'espace qui sépare ces deux époques extrêmes de la vie végétale.

En comparant ces données, pour une même espèce de plante cultivée en Europe et en Amérique, on arrive à ce résultat curieux que le nombre de jours compris entre le commencement de la végétation et la maturité est d'autant plus grand que la température moyenne, sous l'influence de laquelle la plante végète, est moindre. La durée de la végétation sera la même, quelque différent que soit le climat, si cette température est identique de part et d'autre : elle sera ou plus courte ou plus longue, selon que la chaleur moyenne du cycle sera elle-même plus ou moins forte. En d'autres termes, la durée de la végétation paraît être en raison inverse de la température moyenne ; de sorte que, si on multiplie le nombre de jours durant lesquels une même plante végète dans des climats distincts, on obtient des nombres à peu près égaux. Ce résultat n'est pas seulement remarquable en ce qu'il semble indiquer que, sous toutes les latitudes, à toutes les hauteurs, la même plante, dans le cours de son existence, exige une quantité égale de chaleur ; il peut aussi trouver une application directe en permettant de prévoir la possibilité d'acclimater un végétal dans une

contrée dont on connaît la température moyenne des mois.. »

Alguns outros apresentamão formulas mais ou menos complicadas, mas todos desprezão o factor luz, que sabemos exercer consideravel influencia sobre a vegetação.

Haberlandt, seguindo a regra proposta por Boussingault, isto é, multiplicando pela temperatura media da zona os dias de vegetação, em cada uma d'ellas, achou differenças extremamente sensiveis.

	<i>Somma de calor</i>
A 70° lat. norte.....	971.°40
50° » »	2522.°46
30° » »	7650.°00
20° » »	9253.°75
0° »	9663.°37

A somma de calor no equador excede em muito á de 70° latitude norte.

••

A dehiscencia nas flôres é favorecida pela acção da temperatura; é ordinariamente pela manhã, sob a influencia do calor e humidade do orvalho, que dá-se a dehiscencia.

Assim como para a dehiscencia, o calor concorre para a fecundação (Caminhoá.)

A luz tambem influe para o desabrochar da flor; assim, certas flôres expandem-se diversamente conforme se fizer actuar luz intensa, fraca ou nenhuma.

Na tulipa, se a acção da luz fôr brusca e variada para menos ficando a temperatura constante, as suas flôres tenderão a fechar-se. Se, porém, a quantidade e intensidade da luz augmenta, permanecendo a mesma temperatura, ellas pouco e pouco vão expandindo-se. Variando-se a temperatura os resultados não são os mesmos, prova de que a temperatura tem, tambem qualquer influencia sobre esse phenomeno da vida do vegetal.

— 11 —

Proposições

PHYSICA

Temperaturas terrestres

I

A terra tem uma temperatura propria. Os volcões e as fontes thermaes o attestão, pondo fóra de duvida esta verdade.

II

A temperatura da crosta terrestre vae tornando-se tanto mais accentuada, quanto mais perto de seo eentro.

Demonstrão-no as experiencias feitas em diversos paizes.

III

Foi a alta temperatura terrestre, que formou essas camadas cristalinas ou amorphas sem fosseis e dispostas sem ordem.

BOTANICA

Origem e natureza da fecula, da aleurona e da chlorophylla

I

A chlorophylla tem sua origem no protoplasma, é encontrada ordinariamente no interior das cellulas em fórma de pequenos granulos flúctuanes n'ella, ou adherentes á sua parede.

II

O amido é produzido pela chlorophylla, segundo pensão muitos eminentes observadores, como: Cramer Nägeli, Sachs, etc. Krauss, com a chlorophylla sem amido, produzio este ultimo.

III

A aleurona, assim como o amido, deve sua formação á chlorophylla.

CHIMICA ORGANICA

Analyse das substancias organicas

I *Hydrocarbonados*

As substancias organicas, quando aquecidas fortemente com um excesso de oxygenio, transformão-se em agua e acido carbonico; é n'essa propriedade que se funda a ^{su}analyse elementar.

II

Quando a substancia organica é azotada junta-se para dozar-se o azoto um pouco de potassa ou uma mistura de cal e potassa, aquecendo-se, o azoto desprende-se em forma de ammoniaco.

III

A dosagem do chloro se faz aquecendo a substancia organica em um pequeno tubo de vidro em contacto com cal viva.

CHIMICA MINERAL

Unitarismo e dualismo em chimica

I

A theoria electro-chimica veio constituir para os dualistas uma prova de sua doutrina.

II

A theoria dos radicaes veio salvar os dualistas das difficuldades, em que se achava a sua theoria, para explicar a constituição dos corpos organicos.

III

A substituição do chloro ao hydrogenio em alguns compostos organicos abalou profundamente a theoria dualista.

MEDICINA LEGAL

Considerações medico-legaes sobre a alienação mental

I

A epilepsia assim como a hysteria podem dar logar a crimes, pelos quaes o paciente não deve ser responsabilizado.

II

Admitto a irresponsabilidade da mulher, pelos actos que commette, muitas vezes, em condições physiologicas inherentes a seu sexo.

III

Com quanto muitas vezes o monomaniaco obedeça a um impulso reflectido e suas acções pareção tambem sel-o, comtudo, é elle irresponsavel por seus actos.

PHARMACIA

Estudo acerca dos extractos pharmaceuticos;
critica sobre o gráo de concentraçáo d'elles, e suas preparaçoẽs
no vacuo ou ar livre

I

Os extractos sáo preparados com partes determinadas de um vegetal, ou com todo elle.

II

Os extractos sáo boas preparaçoẽs pharmaceuticas.

III

O emprego do vacuo para a preparaçoáo dos extractos é considerado como o melhor processo.

CLINICA CIRURGICA

Abcessos por congestão

I

Focos purulentos provenientes de uma alteração ossea, que apparecem em pontos distantes da séde da lesão ossea, constituem o que se chama abcessos por congestão.

II

A emigração do pus é um dos caracteres especiaes do abcesso por congestão.

III

Um regimen tonico e a hygiene tem o primeiro logar no tramento d'esta entidade morbida.

PATHOLOGIA EXTERNA

Varices

I

A dilatação morbida e permanente das veias, influenciada por causas physiologicas, phisicas ou anatomicas constitue as phlebectoses ou varices.

II

Designão-se com o nome de hemorrhoidas as varices das veias rectaes.

III

O tratamento das varices tem sido muito variado, diversos tem sido os meios empregados, taes como: a compressão, a excisão, a ligadura, a cauterisação, etc.

ANATOMIA DESCRIPTIVA

Trompa d'Eustaquio

I

A trompa d'Eustaquio, abrindo-se de um lado na caixa do tympano e do outro na cavidade nasal posterior, estabelece uma communição permanente entre a caixa do tympano e as vias aereas.

II

E' a trompa d'Eustaquio, em toda sua extensão, revestida de uma membrana mucosa contendo grande numero de glandulas muciparas, que mais avultão em seo pavilhão.

III

A propagação das inflammações das amygdalas, do pharinge e do véo do paladar ao orgão da audição encontra sua explicação na rêde lymphatica, que d'esta região continua-se com a d'aquellas.

OPERAÇÕES

Tratamento dos aneurismas

I

O melhor tratamento dos aneurismas é a compressão da arteria acima do ponto aneurismado.

II

A compressão pode ser mecanica, feita por aparelhos apropriados, ou pode ser digital.

III

A compressão digital é de todos os methodos o mais seguro, e que melhores resultados tem dado na pratica.

ANATOMIA GERAL

Rins e suas alterações na molestia de Bright

I

Os rins são glandulas em tubo compostas, revestidas por uma membrana fibrosa, que ao nivel do hilo confunde-se com a membrana, que forra os calices e a bassinete.

II

No rim distinguem-se duas camadas: a cortical e a medullar.

III

Na molestia de Bright dá-se a degeneração granuloso-gordurosa do epiteliun dos canaliculos renaes.

CLINICA MEDICA

Diagnostico differencial da ictericia hemapheica e bilipheica

I

As icterices que se observão no curso de certas molestias como: sempre na febre amarilla, frequentemente na febre puerperal, septicemia e algumas vezes em molestias infectuosas, acompanhadas de febre forte, presumem uma ictericia hemapheica.

II

Se, com o apparecimento dos phenomenos ictericos, encontra-se irregularidade e intermittencia das pulsações do coração e arterias; si se encontra albumina conjunctamente com a materia corante da bilis na urina, se ha perturbações graves do systema nervoso, e se as materias fecaes, em logar de descoradas, apresentão-se com a sua côr normal, ou mesmo mais carregadas o diagnostico de ictericie hemapheica é seguro.

III

As icterices que se manifestão no envenenamento pelo ether, pelo chloroformio e pela peçonha das cobras é uma ictericie hemapheica.

PARTOS

Considerações acerca da eclampsia e do seu tratamento

I

A eclampsia, mais commum durante o trabalho do parto que no curso da gestação, é caracterizada por acessos convulsivos dos musculos quer da vida organica quer da de relação, com abolição das faculdades intellectuaes e sensitivas.

II

No exame anatomo-pathologico as lesões dos rins são as mais constantes.

III

A sangria é o meio curativo que melhores resultados tem dado.

PATHOLOGIA INTERNA

Febre amarella

I

A febre amarella, pyrexia originaria de certas regiões dos climas quentes, ataca sob a fórmula epidemica; caracteriza-se pelos vomitos negros, hemorragias multiplas e pela cor icterica da pelle.

II

Em sua evolução apresenta a febre amarella dous periodos: um congestivo ou de reacção, outro ataxico ou de depressão.

III

O prognostico da febre amarella é na maioria das vezes grave.

THERAPEUTICA

Historia natural, acção physiologica e therapeutica do jaborandi

I

Dez a quinze minutos depois da ingestão de uma infusão de jaborandi (4 grammas de folhas para q. s. de agua) a testa começa a humedecer-se, ha pytialismo, depois vem sudoração abundante e o pytialismo augmenta.

II

A substancia amarga do jaborandi é o seu principio sialologo e sudorifico.

III

O jaborandi está sendo agora empregado na therapeutica, para as bronchites, febres infectuosas, etc.

PHYSIOLOGIA

Accommodação do olho a distancia

I

O musculo ciliar representa importante papel na accommodation do olho.

II

O cristalino apresenta suas superficies tanto mais curvas, quanto mais proximo o objecto que se quer ver.

II

Chama-se punctum remotum o ponto mais afastado da visão distincta, corresponde ao repouso do olho.

HYGIENE

Cemiterios

I

Os cemiterios devem ser collocados fóra dos centros populosos.

II

E' preferivel que o solo de um cemiterio seja secco, a que seja humido.

III

Convém na escolha do local para cemiterios que entre elle e o local habitado esteja uma colina, um monte, uma floresta, emfim uma plantação de arvores.

PATHOLOGIA GERAL

Nosohemias

I

⊕ sangue pode estar alterado na sua massa, havendo predomínio de um ou mais elementos.

II

Quando ha diminuição dos globulos rubros dá-se a anemia.

III

Em certas molestias a fibrina do sangue acha-se augmentada.
