Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 8 (1926)

Artikel: La pollinisation et les réponses électriques du pistil
Autor: Chodat, R. / Guha, S.C.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-742443

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 05.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

montes parasitant une même cellule de l'hôte donnent habituellement: un macrogamétocyte, un microgamétocyte et deux cellules résiduelles. Mais ce cas n'est pas constant, il est assez fréquent de rencontrer plusieurs macro- ou microgamétocytes. Il semble donc que la sexualisation de ces éléments ne se fait pas toujours de la même manière.

Si l'on compare les résultats obtenus précédemment chez les *Aggregata*, et qui m'avaient conduit à admettre la formation abortive de 4 noyaux dans la macrogamétogenèse de ces animaux (1 noyau principal et 3 noyaux secondaires), avec les observations relatives aux *Klossia*, il me semble naturel d'admettre une certaine homologie entre la formation des quatre gamontes observés après la schizogonie proprement dite chez les *Klossia*, et l'expulsion (division abortive) des noyaux secondaires que j'avais décrite chez les *Aggregata*.

(Genève. Laboratoire de Zoologie et Anatomie comparée de l'Université.)

R. Chodat et S. C. Guha. — *La pollinisation et les réponses électriques du pistil.*

M. le professeur Chodat a proposé à M. S. C. Guha d'étudier par la méthode électrique les phénomènes consécutifs à la pollinisation et à la fécondation, selon les idées suivantes: On sait que la pollinisation, à elle seule, produit parfois, comme par exemple dans le cas bien connu des Orchidées, à une distance considérable du stigmate imprégné, une réaction qui se traduit morphologiquement par un réveil de l'activité des tissus ou un développement des ovules. Mais les effets de la pollinisation et, subséquemment, ceux de la fécondation sont divers (formation de la zygote, développement du fruit et des individus, modification de la croissance des appareils supports et même de la plante toute entière). Ce sont ces problèmes que les auteurs de la présente communication, ont l'intention d'étudier, dans une série de recherches.

L'avantage de la méthode électrique, qui a fait ses preuves dans une série de travaux antérieurs, dus surtout à J. C. Bose et

à ses collaborateurs [1] et qui sont relatifs à la sensibilité des végétaux, c'est de mettre en évidence des changements d'état alors qu'ils ne sont pas encore manifestés morphologiquement et de déceler des modifications physiologiques sans altérer le protoplasma.

La méthode suivie a été la suivante: les électrodes sont prises d'un même fil de platine et sont rendues isoélectriques [2] (de la manière indiquée dans l'ouvrage cite); les bouts libres sont unis aux bornes d'un galvanomètre d'Arsonval hautement sensible (6×10^{-10} amp.); ces électrodes, qui sont apointies, sont poussées dans les tissus de la plante à l'étude. La piqûre cependant agit comme stimulant mécanique, cette stimulation variant selon l'étendue de la blessure et la rapidité du choc reçu. Vu la ténuité des aiguilles (au plus $0{,}2^{mm}$ de diam.) la modification apportée dans les tissus est minime. On s'arrange à enfoncer les pointes sans brusquerie. L'effet immédiat de la piqûre est visible par une déflexion négative du galvanomètre, mesurée par le déplacement de la lumière projetée par le miroir sur une échelle. Cette irritation disparaît après 15 à 30 minutes, habituellement. Dans les recherches qui sont décrites ici, l'implantation des aiguilles de platine était effectuée avant que les étamines et le stigmate ne soient mûrs. On savait donc que ce dernier n'avait pas été imprégné de pollen. On avait aussi la certitude que les effets dus au traumatisme avaient disparu bien avant le commencement de l'expérience. On s'assurait que la piqûre du stigmate n'avait pas altéré matériellement ce dernier en constatant qu'après ce traitement, il continuait à se développer, alors que les pointes de platine étaient toujours présentes.

[1] Bose, J. C. — *Comparative Electro-Physiology* (1907), Londres.
—— *Plant response* (1906), Londres.
—— *Life Movements in Plants*, Trans. of the Bose Research Inst., Vol. **2** (1919), Calcutta.
Bose, J. C. and Guha, S. C., *Response of the shoot*, Trans. Bose Research Inst., Vol. **2**, (1919) Calcutta.
—— *On electric localisation of the geo-perceptive Layer*, et autres notes, Trans. Bose Research Inst., Vol. **3** et **4** (1920-1921), Calcutta.

[2] Cf. J. C. Bose, *Life movements in plants*, Vol. **2**, p. 446 (1919).

On sait que si A et B, deux points d'un tissu, également sensibles, sont réunis au galvanomètre, un courant d'électricité négative passera par le tissu, de la partie excitée à la partie non excitée. Si, d'autre part, A est plus sensible que B, une stimulation qui agit également sur les deux, produira un courant d'électricité négative qui passera du point le plus excité A, vers le moins excité B, à travers les tissus. On peut donc déceler une excitation en constatant les changements électromoteurs de galvanométrie négative. Cette indication de l'excitation peut être obtenue même chez les plantes qui ne réagissent pas par une riposte mécanique.

Dans notre premier type d'expériences, faites sur des fleurs de *Primula grandiflora*, l'une des pointes de platine (électrode) est introduite dans le stigmate, l'autre dans l'ovaire et après repos, comme il a été dit plus haut, les prolongements de ces fils sont réunis au galvanomètre. La plante avait été montée dans un flacon à fond plat, rempli d'eau et traversé par un bouchon qui la supporte tout en permettant de changer l'eau chaque soir, par deux ouvertures. L'implantation des pointes a été faite assez tôt pour que l'on soit sûr qu'il n'y avait pas eu de pollinisation (ordinairement avant l'ouverture complète de la fleur). Dans ces conditions, l'ovaire et le stigmate ont cru, portant les pointes dans leur trame, ces électrodes se prolongeant par des fils qui sont retenus, comme le flacon, sur un petit dispositif de bois, ce qui permet de manier aisément les objets d'expérience lorsqu'on veut faire passer un courant ou déterminer la différence de potentiel. Avant la pollinisation, dans ces circonstances, on n'observait aucune différence de potentiel entre l'ovaire et le stigmate. Cependant, dans des spécimens recueillis pendant l'hiver, on a observé, ici et là, une légère différence de sensibilité, plus grande du stigmate que de l'ovaire. Au préalable, on a examiné l'effet de la lumière sur ces organes, au moyen d'un rayon lumineux projeté par un miroir et ceci des deux côtés, qui se sont montrés également sensibles ou également insensibles. On a aussi pris un soin tout particulier, dans ces expériences, d'éviter des effets photo-électriques sur les électrodes qui étaient isolées par une couche de verre et noircies par de la suie. La faible irritation mécanique, amenée par la polli-

nisation artificielle, n'est suivie d'aucune réaction d'excitation. Mais avant de parler des effets de cette pollinisation, il est nécessaire d'examiner les conditions physiologiques de l'organe récepteur et transmetteur (stigmate et ovaire). On a trouvé que la résistance du style diminue tout d'abord avec la croissance qui éloigne les deux points de contact des pointes de platine, puis que cette résistance se maintient constante au moins pendant deux jours:

TABLE I.

Résistance en meg-ohms.

Narcissus radiiflorus

Date	I	II	III
22–5–26	20·67	18·32	
24–5–26	11·87	9·35	
25–5–26	11·81	9·32	
»	11·73	9·61	

Primula grandiflora

3–3–26	13·22	12·74	20·41
»	13·33	12·64	17·06
4–3–26	13·11	13·00	16·29
5–3–26			16·35

On a aussi comparé la résistance dans deux fleurs de la même inflorescence (I et II):

TABLE II.

Primula grandiflora

Résistance en ohms

Date	I	II
1–3–26	$13·21 \times 10^6$	$16·05 \times 10^6$
2–3–26	$13·33 \times 10^6$	$12·85 \times 10^6$
»	$13·19 \times 10^6$	$13·06 \times 10^6$
3–3–26	$11·43 \times 10^6$	$11·43 \times 10^6$
»	$20·41 \times 10^6$	$22·87 \times 10^6$
»	$17·06 \times 10^6$	$17·26 \times 10^6$
4–3–26	$16·29 \times 10^6$	$16·35 \times 10^6$
»	$16·35 \times 10^6$	$15·73 \times 10^6$
5–3–26	$17·71 \times 10^6$	$17·43 \times 10^6$

Conclusion : Dans une même inflorescence, la conductibilité de deux fleurs, prises au hasard, est sensiblement la même.

POLLINISATION : La pollinisation d'un stigmate mûr a pour effet un courant négatif, mesuré au galvanomètre ; cet effet est immédiat, dans quelques cas, mais il apparaît, le plus souvent, au bout d'un temps variant de 30′ à 60′ ; rarement, il faut attendre plusieurs heures (6 h.). Dans presque tous les cas cet effet commence et finit au cours des 24 heures.

TABLE III.

Effet de la Pollinisation

	Apparition de la riposte	Amplitude de la riposte	Différence de potentiel en volts
Primula grandiflora	instantanée	5 div.	0·031
	»	7 »	0·132
	»	3 »	—
	»	2 »	0·050
	26 h.		
	26 h.	17 »	0·077
	17 »	6 »	0·200
	2 »	6 »	0·043
	7 »	5 »	0·049
	instantanée	10 »	—
	2 h.	6 »	—
P. variabilis	2 »	3 »	0·043
P. officinalis	2 »	4 »	0·043
»	1 »	1 »	0·019
Erythronium Dens-Canis . . .	5 »	6 »	0·050
Narcissus	16 »	1½ »	0·011
» *radiiflorus*	2 »	1 »	0·006
	18 »	1 »	0·017
Begonia sp.	2 »	1 »	0·022

CONDUCTIBILITÉ ÉLECTRIQUE APRÈS POLLINISATION : La conductibilité de l'organe augmente après pollinisation, quoique, selon toute apparence, l'enveloppe florale se fane de plus en plus. Cette augmentation de la conductibilité peut être précédée, comme on l'a observé dans certains spécimens de *Narcissus radiiflorus*, plus rarement dans *Primula*, par une diminution temporaire.

TABLE IV.

Diminution de la résistance sans augmentation temporaire.

Primula grandiflora

1	$13 \cdot 19 \times 10^6$	$12 \cdot 36 \times 10^6$
2	$14 \cdot 50 \times 10^6$	$12 \cdot 73 \times 10^6$
3	$11 \cdot 90 \times 10^6$	$8 \cdot 71 \times 10^6$
4	$9 \cdot 64 \times 10^6$	$7 \cdot 96 \times 10^6$

Narcissus radiiflorus

1	$12 \cdot 40 \times 10^6$	$10 \cdot 67 \times 10^6$
2	$9 \cdot 45 \times 10^6$	$5 \cdot 71 \times 10^6$
3	$7 \cdot 83 \times 10^6$	$6 \cdot 00 \times 10^6$

Avec la fécondation, la croissance de l'embryon et la fanaison du stigmate, la conductibilité diminue excessivement (résistance très grande). Mais, dans *Narcissus*, où le gonflement de l'ovaire se fait ordinairement deux jours après la pollinisation, on trouve que si on mesure la conductibilité du sommet vers la base ou inversément, celle-ci, comparée à un spécimen non pollinisé, a augmenté de 2,4 fois, parfois 4,2 fois la valeur initiale. Une comparaison de la résistance moyenne de cette conductibilité de l'ovaire fécondé, qui est de l'ordre de $1,72 \times 10^6$ megohms avec celle qui avait été observée précédemment sur le stigmate ovaire, montre qu'elle est cinq fois moins forte, parfois même n'étant qu'un quinzième de l'original. Après le gonflement de l'ovaire, ce dernier devient galvanométriquement négatif par rapport à un point neutre de la plante, l'amplitude de déflexion pouvant atteindre 24 divisions de l'échelle.

Au cours de ces recherches, on a observé une forme intéressante de *Primula grandiflora* dolichostylée, dont le style fait saillie au dessus de la fleur non encore épanouie. La pollinisation de cette forme par pollen brachystylé, n'était suivie d'aucune excitation. On ne constatait pas non plus de diminution de résistance. Le stigmate se fanait rapidement; on concoit, dès lors, que cette forme n'ait pas beaucoup de chance de survie dans la Nature.

La pollinisation légitime, dans les deux sens, provoquait, toujours une riposte du stigmate. Dans les cas d'autopollinisation artificielle, on ne remarquait aucune riposte, alors que, cependant, une diminution de résistance était manifeste dans plusieurs cas observés.

Des deux catégories de stigmates, les dolichostylés ont été constamment trouvés plus sensibles que l'autre forme (brachystylée), à l'action des deux sortes de pollen.

Enfin, nous voulons signaler que la conductibilité a été trouvée plus grande du stigmate vers l'ovaire que dans le sens contraire.

C.-E. Guye. — *Sur le mouvement d'ascension d'un liquide le long de la paroi interne d'un tube mouillé et sa relation possible avec le problème de l'ascension de la sève.*

Le fait que l'on voit chez certains végétaux la sève s'élever parfois le long des parois des vaisseaux capillaires sans les remplir complètement, m'a engagé à reprendre d'abord le problème de Poiseuille dans ce cas particulier.

Soit un tube de rayon interne R, partiellement rempli de liquide; r_0 étant le rayon interne de la couche liquide. Si l'on néglige le frottement air-liquide vis-à-vis du frottement du liquide sur lui-même, les constantes d'intégration de l'équation différentielle relative au régime permanent sont alors déterminées par les conditions:

$$v = 0 \quad \text{pour} \quad r = \mathrm{R} \qquad \frac{dv}{dr_0} = 0 \quad \text{pour} \quad r = r_0 \,.$$

La première résulte du fait que le liquide mouille la paroi; la seconde de ce que le frottement air-liquide est nul [1].

La *vitesse d'ascension* à une distance r de l'axe est alors:

$$v'_r = \mathrm{A}\left[\frac{\mathrm{R}^2 - r^2}{4\eta} - \frac{r_0^2}{2\eta}\log\frac{\mathrm{R}}{r}\right] \qquad (1)$$

[1] Nous en donnerons ailleurs la démonstration, ainsi que celles des formules (1), (3) et (5).