

Zeitschrift:	Bollettino della Società ticinese di scienze naturali
Herausgeber:	Società ticinese di scienze naturali
Band:	44 (1949)
Artikel:	Contributo allo studio dei fenomeni osmotici nella cellula vegetale in alcune specie del Delta della Maggia
Autor:	Tramèr, P. Odilo
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-1003598

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: 23.12.2025

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

Contributo allo studio dei fenomeni osmotici nella cellula vegetale in alcune specie del Delta della Maggia

Dott. P. Odilo Tramèr O.S.B., Collegio Papio, Ascona

- A. Il territorio.
- B. Le condizioni climatiche.
- C. Le oscillazioni periodiche della forza succhiatrice delle foglie in alcune specie di vegetali.

Il TERRITORIO dove si svolsero le ricerche intorno alle quali riferiamo nella presente comunicazione è costituito da quel piano alluviale che, in forma di vasto semicerchio, si protende nel Lago Verbano, tra Locarno ed Ascona, a documentare la imponente opera costruttrice del fiume Maggia. Il Delta occupa una superficie di 6 kmq. ed è diviso dal letto del fiume in due settori, lunghi 1700 m. e 1900 m.; differenza questa dovuta alla direzione della corrente tendente a destra durante gli ultimi secoli. Il punto più avanzato del Delta nel lago dista, dal punto più vicino della opposta sponda, di km. 1,6. Il settore destro, del quale ci occupiamo esclusivamente, costituisce una verde distesa regolare pianeggiante, sparsa di alberi disposti a colonie ed a filari, rotta soltanto dal vecchio alveo della corrente che lambiva la campagna di Ascona. Il verde piano si spinge fin quasi al margine del lago formandovi una breve e ripida spiaggia.

Il notevole sviluppo del territorio in questione si comprende riflettendo alla circostanza che la Maggia è un fiume a fortissima pendenza, quindi di grande forza erosiva. Il suo percorso, dalle sorgenti al lago, è di km. 43,2. Ad aumentare la forza viva della corrente concorrono pendici denudate, brulle, formanti l'alto bacino di raccolta delle acque per cui la Maggia assume il carattere di corso torrentizio che, dalla portata minima di mc. 7 al secondo, raggiunge nelle piene straordinarie, la portata impressionante di mc. 1800. La forma attuale è dovuta alla straordinaria alluvione del 1868. Da quella data in poi l'azione dell'uomo pér operare la sistemazione del fiume e la

natura hanno costituito nel Delta vaste aree, stazioni nuove, sulle quali si è stabilita una spontanea vegetazione, formante aggruppiamenti di svariata fisionomia. La vegetazione è nettamente xerofila.

Il CLIMA dominante nel distretto in questione presenta le caratteristiche generali del clima insubrico già illustrato da Christ nella classica opera: *Das Pflanzenleben der Schweiz*, apparsa nel 1879 e più tardi dal Schröter, nella *Flora des Südens* del 1936.

Per le mie ricerche osmotiche fui obbligato di fare delle osservazioni meteorologiche esatte sul luogo stesso, dove si trovavano le piante da esperienze, essendo la stazione meteorologica di Locarno-Monti situata a ridosso di un declivio soleggiato ben a riparo dai venti freddi del settentrione, ossia in condizioni climatiche che non sono in tutto esattamente quelle del Delta, esposto ai venti refrigeranti che vengono dalla valle Maggia ed a quelli che soffiano dal lago. Siccome però queste mie personali osservazioni si protrassero solo per un anno, non è possibile tirarne delle conclusioni per definire il carattere climatico della regione. A tale scopo mi riferisco alle pubblicazioni sopranominate e a quella del nostro chiar.mo socio M. Jäggli, al quale devo anche i dati sulla Morfologia e la Vegetazione del territorio.

Per ciò che riguarda la media temperatura annuale, questo clima tiene un posto di mezzo fra quello mediterraneo e quello dell'Altopiano svizzero. Locarno ha una temperatura media di gradi 11,8 (Nizza 15, Zurigo 8,1, Basilea 9,5). Considerando le medie mensili dei mesi invernali, troviamo le temperature più basse in gennaio con 1,9 gradi (Torino 0,4). Anche nel confronto delle medie dei minimi del mese più freddo si palesa la maggiore mitezza dell'inverno locarnese con —4,5 gradi, Milano —6,8. La temperatura media dell'inverno s'aggira a Locarno attorno a 3,10, a Zurigo a —0,4. Le oscillazioni medie annuali del termometro non superano i 20 gradi, mentre nella pianura padana possono raggiungere 23,6. Anche il lago fa sentire la sua influenza mitigatrice sul clima.

Le precipitazioni sono molto abbondanti: Locarno ne conta 1874 mm. (1886-1915). Cadono soprattutto nel periodo primaverile ed autunnale; ricchi di piogge sono i mesi di maggio, giugno, agosto e settembre. Questa abbondanza non può non avere un benefico influsso sullo sviluppo della vegetazione, pure assai favorita dalla serenità del cielo, serenità eccezionale nonostante la rilevante somma annuale di pioggia. Le nubi si scaricano d'estate, da noi, con estrema rapidità, e ciò spiega il numero relativamente esiguo dei giorni di pioggia (118 nel periodo 1881-1900), Zurigo ne ha 157 con una media di 1147 mm. (medie di Milano 1059 e di Torino 827 mm.). Le massime giornaliere

che ho potuto registrare sono di 122,8 mm. il 21 maggio 1945 e 96 mm. il 9 agosto dello stesso anno.

L'umidità relativa dell'aria è assai elevata, ca. 70 % con massimi di 77 e 78 % nei mesi di novembre e dicembre.

I venti sono prevalentemente nordici, che possono essere di due specie: un vento nordico, freddo, paragonabile alla Bora o al Mistral, che fa scendere il termometro fino a 9,9 sotto zero; un vento nordico, caldo, per compressione fa invece salire la temperatura di 14 gradi.

Però non è soltanto il Clima che imprime il suo carattere alla vegetazione di un dato paese, ma è altresì il terreno che contribuisce a creare la fisionomia tipica dell'insieme dei vegetali. Ed è appunto l'influsso di questo fattore che ho voluto mettere in rilievo con le mie ricerche, e in particolare ho cercato di studiare L'INFLUSSO DELLE SINGOLE STAZIONI NATURALI SULLA FORZA SUCCHIATRICE (Saugkraft sec. Ursprung) E LE SUE OSCILLAZIONI PERIODICHE NEL CORSO DI UNA GIORNATA. A questo scopo ho scelto delle stazioni naturali sul Delta della Maggia per eliminare ogni influsso da parte dell'uomo. Stazioni naturali sono quelle costituite dai vecchi aridi greti del fiume ora inalveato e da quella porzione marginale del territorio periodicamente inondata. Greto, nel senso proprio della parola, significa quella parte del letto del fiume che suol rimanere scoperta dalle acque quando non c'è piena; qui il termine viene usato per indicare quelle aree in massima parte non ancora rivestite da un manto continuo di vegetazione, poverissime di humus, essenzialmente costituite da ciottoli, ghiaie e sabbie depositati dal fiume quando vi scorreva. La vegetazione dei greti, come oggi si presenta in un terreno permeabilissimo e che non riceve altr'acqua all'infuori di quella atmosferica, rientra in gran parte nella classe II di Warming (trockene Sandvegetation). Siccome poi con le sabbie si avvicendano ghiaia e ciottoli, si potrebbe designare la vegetazione secondo la nomenclatura di Warming: trockene Sand-, Kies- und Schottervegetation. Ciottoli e ghiaie sono essenzialmente costituiti dai materiali che formano le rocce del bacino ove la Maggia esercita la sua azione erosiva, rocce di natura silicea. Le sabbie sono in grande prevalenza quarzose e micacee. Si tratta di un terreno povero di Humus, dotato di scarso potere assorbente per l'umore acqueo, permeabilissimo e facile quindi ad essicarsi, almeno negli strati superficiali, anche subito dopo le piogge.

Ho esaminato nei suddetti greti le specie seguenti: *Robinia Pseudacacia*, *Sarothamnus scoparius*, *Ononis spinosa*, *Anthyllis Vulneraria*, *Plantago major* e *Trifolium repens*.

Prima di passare alla critica dei risultati, vorrei aggiungere qualche nozione sul metodo di lavoro. Si tratta del cosiddetto metodo

semplificato, elaborato dal Prof. Ursprung dell'università di Fri-borgo e pubblicato nella sua opera: Die Messung der osmotischen Zustandsgrössen pflanzlicher Zellen und Gewebe, 1937. Con questo metodo si cerca di misurare la forza succhiatrica di un pezzettino di una foglia mettendolo in diverse concentrazioni di una soluzione di zucchero. Si ammette che le cellule fogliari abbiano la stessa concentrazione osmotica come la soluzione di zucchero quando il pezzettino non presenti né aumento né diminuzione di lunghezza. Naturalmente è sottinteso che in concentrazioni più deboli debbansi constatare degli aumenti per via dell'assorbimento d'acqua da parte delle cellule; viceversa è indispensabile che il pezzettino perda di lunghezza nel caso che lo si metta in concentrazioni più forti, ove le cellule cedano dell'acqua all'ambiente osmotico. Questo metodo permette di lavorare rapidamente e di misurare in tempo relativamente breve un grande numero di foglie, raccolte sotto le medesime condizioni meteorologiche.

Di questi fattori, mi pareva, fossero i più importanti la temperatura e l'umidità relativa dell'aria. Non ho potuto sempre osservare l'insolazione essendo stata il campo da esperienze assai distante dal laboratorio; non ho mancato però di indicare nelle tabelle, se la specie da esaminare era soleggiata o non soleggiata. L'umidità relativa dell'aria e la temperatura furono registrate sul luogo stesso presso le piantine da esperimento.

Mediante la formula $\frac{82,04}{18} \times T \times \ln \frac{100}{rF}$ Ursprung (opera

citata) ho calcolata la forza aspiratrice dell'aria, la quale s'aggira su 7 Atm. quando l'umidità relativa dell'aria è di 99,5 %; cresce rapidamente fino a 926 Atm. con l'umidità di 50 %.

Tabella 1
Szn-Oscillazioni nei « Greti »

11. V.	9.00	14.00
Szn— <i>Robinia</i> -vessillo	11,2 Atm.	12,8 Atm.
Szn— <i>Robinia</i>	13,6 Atm.	15,9 Atm.
Szn— <i>Sarothamnus</i> -vessillo	9,7 Atm.	11,2 Atm.
Luftsaugkraft	586 Atm.	875 Atm.
Insolazione	si	si

Precipitazioni: 1.—4. V. 29,4 mm.

14. V.	5.30	10.30	14.00	19.30
Szn— <i>Robinia</i>	10,3 Atm.	13,8 Atm.	15,5 Atm.	10,4 Atm.
Szn— <i>Sarothamnus</i> -vessillo	8,8 Atm.	11,4 Atm.	12,8 Atm.	8,9 Atm.
Luftsaugkraft	749 Atm.	954 Atm.	1043 Atm.	542 Atm.
Insolazione	no	si	si	no

15. V.	5.30	10.30	14.00
Szn— <i>Robinia</i>	8,9 Atm.	12,0 Atm.	12,2 Atm.
Szn— <i>Sarothamnus</i>	7,5 Atm.	9,7 Atm.	9,7 Atm.
Luftsaugkraft	471 Atm.	820 Atm.	502 Atm.
Insolazione	no	si	si

5. VI.	8.30	14.00	17.00
Szn— <i>Robinia</i>	11,2 Atm.	12,8 Atm.	13,8 Atm.
Szn— <i>Ononis</i> -vessillo	11,2 Atm.	9,7 Atm.	9,7 Atm.
Szn— <i>Ononis</i>	9,7 Atm.	8,2 Atm.	—
Luftsaugkraft	480 Atm.	579 Atm.	682 Atm.
Insolazione	si	si	si <i>Robinia</i>
	si	no	no <i>Ononis</i>

Precipitazioni: dal 20. al 31. V. 276,5 mm

7. VI.	5.30	11.00	14.00	18.00	8. VI. 5.30
Szn— <i>Robinia</i>	11,5 Atm.	—	13,5 Atm.	—	11,2 Atm.
Szn— <i>Ononis</i>	8,8 Atm.	9,7 Atm.	11,2 Atm.	10,5 Atm.	7,5 Atm.
Szn— <i>Plantago</i>	7,5 Atm.	—	11,2 Atm.	—	7,6 Atm.
Szn— <i>Trifolium</i>	6,7 Atm.	—	11,4 Atm.	—	8,2 Atm.
Szn— <i>Anthyllis</i>	8,2 Atm.	—	8,9 Atm.	9,7 Atm.	7,0 Atm.
Luftsaugkraft	296 Atm.	484 Atm.	752 Atm.	391 Atm.	139 Atm.
Insolazione	si <i>Robinia</i>	si	si tutti	si <i>Ononis</i>	si <i>Robinia</i>
	no il resto			si <i>Anthyllis</i>	no il resto

Dalla tabella possiamo capire che petali e foglie delle diverse specie presentano delle oscillazioni periodiche nel corso della giornata. Si vede anche che le oscillazioni della forza succhiatrice coincidono di regola con i valori rispettivi della forza aspiratrice dell'aria. Paragonando tra loro le ampiezze d'oscillazione delle diverse specie possiamo constatare i valori più alti nelle foglie anzichè nei petali.

Dal confronto tra le ampiezze d'oscillazioni della forza succhiatrice, il 14 e 15 maggio e il 5 e 7 giugno, risulta che quanto più asciutto è il terreno tanto più grandi sono le oscillazioni.

L'aumento della forza succhiatrice è reso chiaro da un paragone tra le misurazioni del 7 giugno e del 2 e 3 luglio. La somma delle precipitazioni del mese di giugno era di mm. 40,4.

Tabella 2
Sz_n-Oscillazioni il 2 e 3 luglio

2. VII.:	8.30	14.30	19.30	3. VII. 5.30	10.30
Sz _n — <i>Robinia</i>	15,3 Atm.	19,8 Atm.	18,0 Atm.	14,5 Atm.	18,0 Atm.
Sz _n — <i>Ononis</i>	14,5 Atm.	18,0 Atm.	—	10,7 Atm.	—
Sz _n — <i>Anthyllis</i>	19,8 Atm.	—	—	—	—
Sz _n — <i>Trifolium</i>	23,8 Atm.	25,9 Atm.	18,0 Atm.	—	—
Luftsaugkraft	1070 Atm.	1249 Atm.	1232 Atm.	779 Atm.	1190 Atm.

Altre stazioni ho scelto nei terrazzi asciutti e nella spiaggia sommersibile; noi intendiamo qui per spiaggia sommersibile quel tratto di sponda che emerge nei periodi di magra ed è sommerso nei periodi di piena. L'oscillazione media annuale del Lago Maggiore è di m. 3,03 ed è sensibilmente maggiore di quella di tutti gli altri laghi svizzeri. L'influenza del lago sulla vegetazione erbacea si fa di regola sentire fino alla quota limnimetrica di metri 2, la quale corrisponde alla media delle altezze massime di giugno. Anche qui ho esaminato *Trifolium repens* — specie assai comune — per avere un punto di paragone.

Per meglio comprendere l'influenza della stazione sulla forza succhiatrice delle foglie ho fatto la distinzione tra:

Stazione A: terreno sabbioso circa 3 m. sopra il livello normale del lago, raggiunto nella piena della fine di maggio. Questa stazione è popolata da *Salix purpurea*, *Gratiola officinalis* e *Populus nigra* ed altre specie.

Stazione B: si trova ca. 5 m. sopra il livello del lago e non viene mai raggiunto dalle acque; presenta un prato, popolata in prevalenza di *Festuca*, *Dactylis* ecc. e diverse specie di *Trifolium*.

Stazione C: è un *Caricetum* ed occupa il fondo sabbioso e limaccioso un po' al disotto del limite un metro. I componenti essenziali formati da carici di grandi dimensioni che assumono all'ombra dei salici assai rigoglioso sviluppo, appartengono alle specie: *Carex gracilis*, *elata*, *acutiformis*. Oltre queste specie caratteristiche si trovano anche *Rumex crispus*, *Alisma Plantago*, *Gratiola* ecc.

Come si comportò allora il nostro *Trifolium* in queste tre stazioni ad 1, e 3 e 5 m. sopra il livello normale del lago?

Troviamo la risposta nella *Tabella 3* recante i risultati delle misurazioni effettuate l'11 e il 12 giugno.

Tabella 3

Szn-Oscillazioni nelle stazioni a, b e c l'11 e 12 VI.

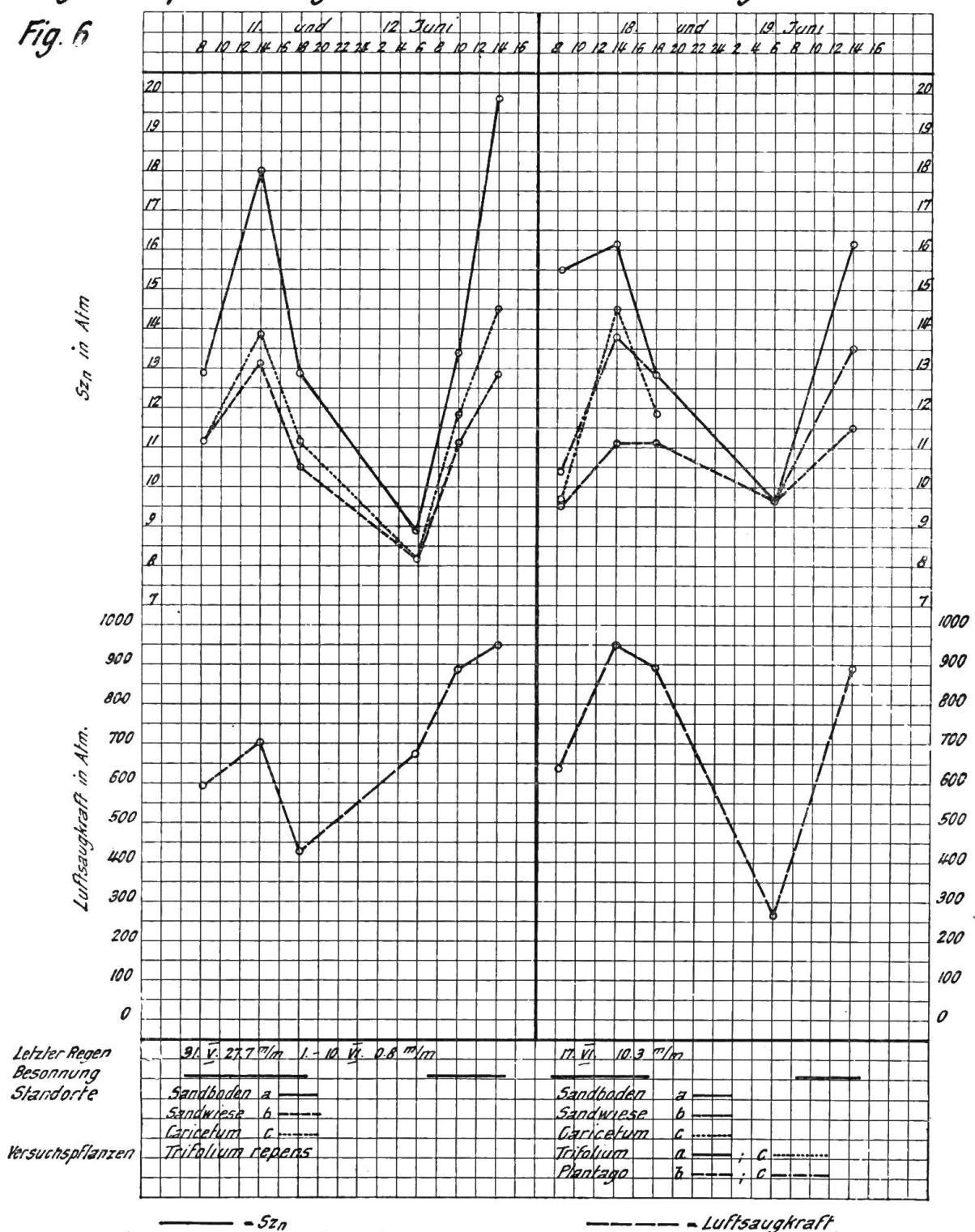
11. VI.	7,30	8.30	14.00	18.00
Szn—a	—	12,8 Atm.	18,0 Atm.	12,8 Atm.
Szn—b	—	11,2 Atm.	13,2 Atm.	10,5 Atm.
Szn—c	—	11,2 Atm.	13,8 Atm.	11,2 Atm.
Szn—GSo	11,2 Atm.	—	—	—
Luftsgk.	535 Atm.	598 Atm.	703 Atm.	425 Atm.
Insolazione	si	si	si	si
12. VI.	5.30	7,30	10.00	14.00
Szn—a	8,9 Atm.	—	13,4 Atm.	19,8 Atm.
Szn—b	8,2 Atm.	—	11,2 Atm.	12,8 Atm.
Szn—c	8,2 Atm.	—	11,8 Atm.	14,5 Atm.
Szn—GSo	—	9,3 Atm.	—	—
Luftsgk.	673 Atm.	684 Atm.	882 Atm.	948 Atm.
Insolazione	no	no	si	si (ecc. b)

	8.30 bis 14.00	14.00 bis 18.00	18.00 bis 5.30	5.30 bis 10.00	10.00 bis 14.00
Szn—a	+41%	-29%	-30%	+50%	+48%
Szn—b	+17%	-20%	-22%	+37%	+14%
Szn—c	+23%	-19%	-27%	+44%	+23%
Luftsgk.	+18%	-39%	+58%	+31%	+ 7%
	11. VI.	11. VI.	11. bis 12. VI.	12. VI.	12. VI.

Le oscillazioni più pronunciate le constatiamo nella stazione A: la ragione è da ricercarsi, probabilmente, nella siccità del terreno costituito essenzialmente da sabbie non coperte dal manto vegetativo. Un paragone tra le due curve ci dimostra la corrispondenza per l'11 giugno. La differenza constatata nella misurazione del 12 giugno alle 5.30 è da attribuirsi a diversi fattori. Il vento forte che soffiava avrà diminuito l'umidità dell'aria. Il terreno era ancora assai umido per

Tägl. Periodicität der Saugkraft d. Laubbl. v. *Trifolium* u. *Plantago* an verschied. Standorten

Fig. 6



via delle precipitazioni considerevoli della fine di maggio, che hanno fatto alzare il livello fino a questa stazione A.

Un paragone tra i risultati ottenuti nella misurazione dei greti e queste stazioni rivela l'enorme influenza del terreno.

Lo stesso possiamo vedere paragonando i risultati del 25 con quelli del 28 maggio. L'aumento della forza succhiatrica nella stazione A è di 60,6 %, nella stazione B di 41 %, nella stazione C di 53 %.

Tabella 4

Sz_n-Oscillazioni nelle stazioni a, b, c il 28 V.

28. V.	7,30	8.30	14.00	18.00
Sz _n -a	—	8,6 Atm.	14,5 Atm.	13,2 Atm.
Sz _n -b	—	9,1 Atm.	12,8 Atm.	11,2 Atm.
Sz _n -c	—	7,5 Atm.	11,5 Atm.	8,2 Atm.
Sz _n -GSo	5,3 Atm.	—	—	—
Luftsgk.	139 Atm.	139 Atm.	709 Atm.	478 Atm.
Insolazione	no	no	si	si (ecc. c)

Tabella 5

Sz_n-Aampiezza d'oscillazioni

Stazioni	28. V.	11. VI.	12. VI.	18. VI.	5. VII.
Sz _n -Aampiezze					
a	5,9 Atm.	5,2 Atm.	10,9 Atm.	3,4 Atm.	6,5 Atm.
b	3,7 Atm.	2,7 Atm.	4,6 Atm.	—	0,0 Atm.

Riassumendo questi risultati rileviamo che le oscillazioni periodiche nel corso di una giornata sono più forti nelle stazioni sabbiose, relativamente deboli nei prati. Ciò corrisponde ai risultati trovati da Waeffler, che esaminò la forza con la quale il terreno ritiene l'acqua: 6 Atm. nei prati, 340 Atm. nella sabbia.

Oltre a queste misurazioni effettuate in alcune stazioni naturali del Delta, possono interessare i risultati ottenuti nelle osservazioni protratte nel corso di un mese. Le curve della forza succhiatrica e della forza aspiratrice dell'aria si basano sulle registrazioni fatte alle 7.30 di ogni giorno.

Malgrado le diverse oscillazioni del fattore meteorologico, la curva della forza succhiatrica sale costantemente fino al 7 giugno in seguito

Fig. 15 Sz_n Periodizität der Laubblätter von *Trifolium repens*

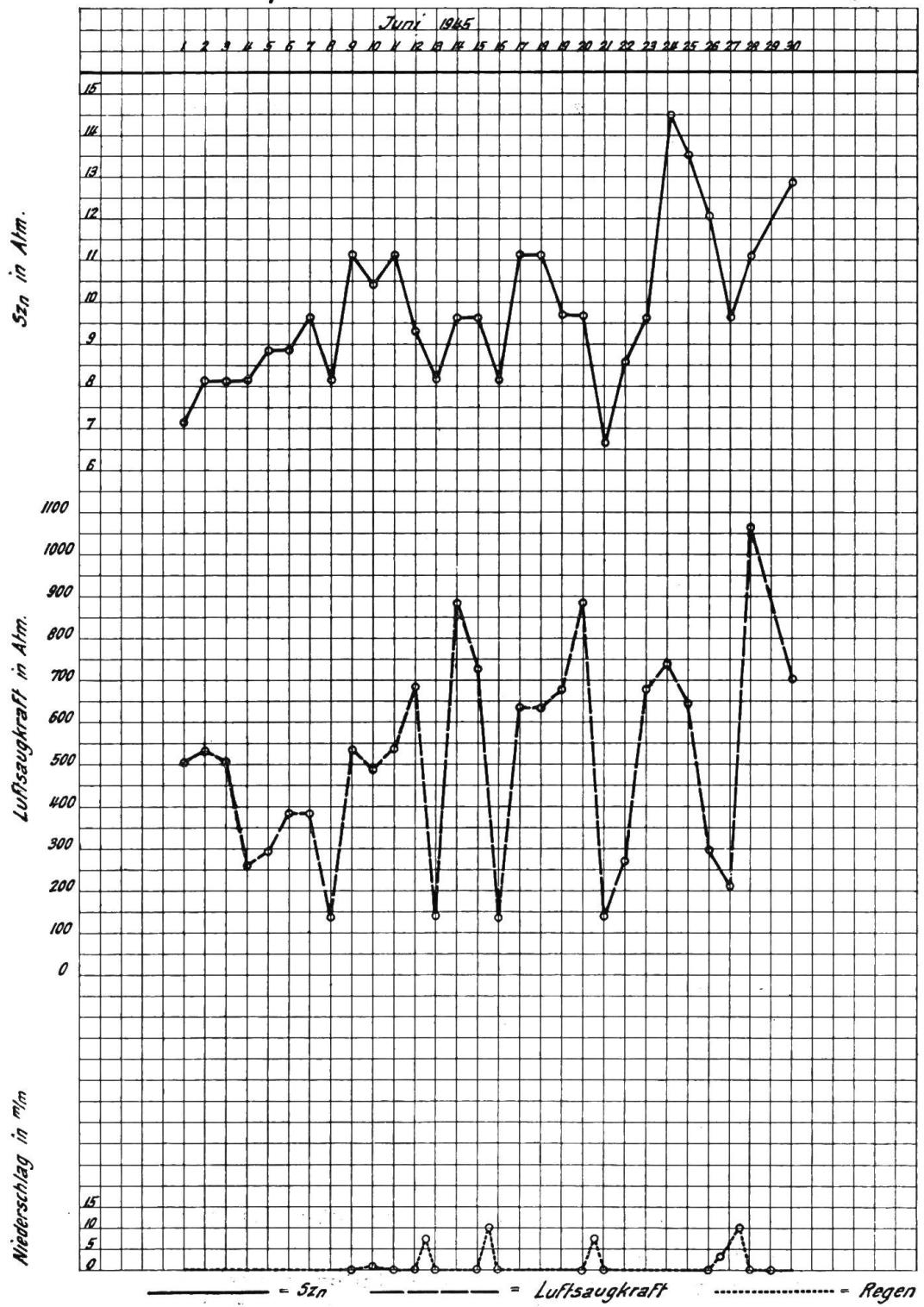
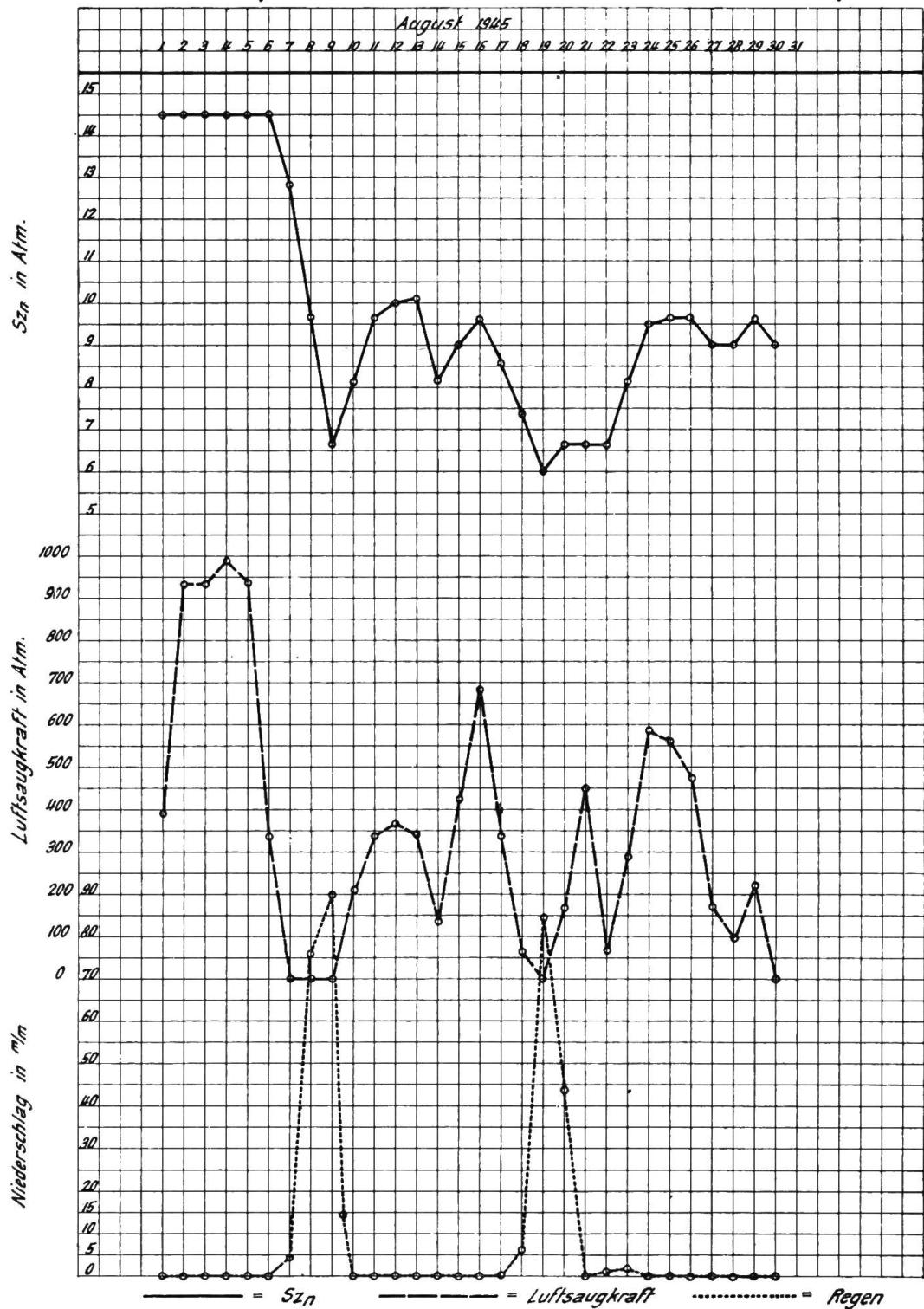


Fig. 16 Sz_n Periodizität der Laubblätter von *Trifolium repens*



all'aumento della siccità del terreno. Dall'8 fino all'11 giugno le due curve coincidono quasi completamente. Il 12 giugno la foglia presenta un valore un po' più basso dei giorni precedenti. Ciò sarà dovuto al fatto che in questo giorno il cielo era coperto, mentre nei giorni precedenti le foglie misurate erano state almeno una mezz'ora toccate dai raggi del sole. Dopo le tre cadde una pioggia, la quale ebbe per conseguenza un abbassamento delle due curve. Lo stesso possiamo constatare il 16, 21 e 27 giugno. Il forte aumento della forza aspiratrice dell'aria il 28 non è seguito da un accrescimento corrispondente della forza succhiatrice perchè il terreno era ancora assai umido.

Nel mese di luglio 1945 caddero soltanto 25 mm. di pioggia, quantità questa assai piccola per la nostra regione. La continua siccità ebbe per conseguenza un aumento della forza succhiatrice; che sia rimasta uguale a 14,5 Atm. può essere causato dalla diversità di piantine da esperienze, poichè erano diventate molte rare. Soltanto il 7 agosto constatiamo un debole abbassamento dovuto alla pioggia caduta il giorno precedente. Benchè fossero registrate delle quantità considerevoli di precipitazioni nei giorni 7 e 8, la foglia dovette aspirare l'acqua con delle forze di 6 a 7 Atm. Nel resto del mese le due curve coincidono nel loro andamento. Dopo piogge abbondanti la forza succhiatrice aumenta poco; man mano che il terreno diventa più secco, l'influenza dei fattori meteorologici si fa più forte.

Anche nei terreni coltivati si possono quindi osservare delle oscillazioni periodiche nel corso di un mese. Secondo le mie ricerche esse sono dovute all'influenza della forza aspiratrice dell'aria in combinazione con le precipitazioni, le quali rendono più facile l'assorbimento dato che il terreno ritiene l'acqua con minori forze. La forza succhiatrice delle foglie risente tanto più l'influenza della forza aspiratrice dell'aria, quanto più le radici si trovano in condizioni meno favorevoli per l'assorbimento.

Spiegazioni dei segni nelle tabelle e figure grafiche:

Szn	= Saugkraft der Zelle im normalen Zustand i.e. Forza succhiatrice della cellula allo stato normale.
Luftsaugkraft	= Forza aspiratrice dell'aria, vedi testo.
Regenmenge in mm.	= Precipitazioni in mm.
GSO	= Giardino, viale soleggiato.

Insolazione vuol dire se la foglia al momento delle osservazioni era soleggiata o no. Nelle piante da esperienze ho scelto sempre la foglia, tranne in alcuni casi eccezionali, i quali però sono sempre indicati nelle tabelle.

Bibliografia:

- Christ H.: Pflanzenleben der Schweiz. Basel, 1879.
Jäggli M.: Il Delta della Maggia e la sua vegetazione. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 1922, 30, 32.

- Ursprung A.:* Die Messung der osmotischen Zustandsgrößen pflanzlicher Zellen und Gewebe. Abderhaldens Handb. d. biolog. Arbeitsmethoden. 1937. Abt. XI. Teil 4. 1109-1572.
- Waeffler R.:* Untersuchungen über die Saugkraft des Bodens. Inaug.-Diss. Frib. 1939.
- Warming E.:* Lehrbuch der ökolog. Pflanzengeographie. 3. Aufl. Berlin 1918, 748.