ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXI.

1914

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXIII.

1° SEMESTRE.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1914

credo che siano dovute all'erosione marina agente sugli strati orizzontali di diversa resistenza. Mi è sembrato, all'incontrario, vedere prove di un recente abbassamento, specialmente lungo la costa settentrionale della penisola a N del golfo, dove il crostone celcareo, in questo punto pieno di *Helix* e di *Bulimus* scende sotto al livello del mare.

Fisiologia vegetale. — *Alcune ricerche quantitative sull'assunzione di ioni nelle piante.* Nota preventiva del dott. F. Plate, presentata dal Socio R. Pirotta.

In collegamento, ed a maggiore conferma dei risultati ottenuti dall'Acqua nelle sue ricerche sulla localizzazione degli ioni nel corpo della pianta, ho volute procedere ad alcuni saggi quantitativi sull'assunzione degli ioni nelle piante.

Le piante prese in esame furono il *Triticum sativum* ed il *Hyacinthus orientalis*, e le soluzioni sperimentate furono quelle di manganese.

Ho sperimentato con i sali seguenti: $Mn\,Cl_2$, $Mn\,Br_2$, $Mn\,(NO_3)_2$, $Mn\,SO_4$.

Di ogni sale furono presi due grammi e sciolti in 2 litri di acqua distillata; da questa soluzione ho prelevato mezzo litro per determinarne il titolo, e gli altre tre mezzi litri furono impiegati per le colture, e precisamente mezzo litro per ogni prova. Le colture furono fatte su speciali apparecchi di vetro, in modo da eliminare tutte le cause di perdita o assorbimento della soluzione per parte di altri corpi estranei alle piante.

Triticum sativum.

I chicchi di grano furono messi a germinare in termostato; e dopo 8 giorni quando le piantine avevano raggiunto un determinato sviluppo (alt. media del germoglio cm. 11; lungh. med. della radice 14 cm.), furono poste nelle soluzioni preparate e preventivamente titolate. Dopo 24 ore dall' immersione delle piantine nella soluzione di nitrato manganoso in cominciano a manifestarsi zone più o meno imbrunite nelle radici, che specialmente verso l'apice sono quasi nere. Invece, per il cloruro ed il bromuro l'oscuramento delle radici comincia a manifestarsi dopo 48 ore; e finalmente, per il solfato, dopo 4 giorni. È da notare che per il cloruro ed il bromuro l'imbrunimento è un po' minore che non per il nitrato; altrettanto può dirsi del solfato. Ho voluto accennare a questo fatto del tempo necessario alla formazione dei detti depositi, perchè sembrami oltremodo interessante dal lato biologico; tanto più che il medesimo fatto mi si è ripetuto con il giacinto, benchè in periodi di tempo molto maggiori e dipendenti molto probabilmente dalla diversa struttura delle radici prese in esame. Dopo 8 giorni

le piantine venivano tolte dalle soluzioni, e di queste veniva determinata la quantità dell'anione e catione rimasti.

Cloruro di manganese.

In mezzo litro erano contenuti Mn 0,1366 e Cl 0,1763.

1ª prova. Per gr. 8,8680 di sost. fresca ho trovato nella soluzione:

gr. 0,1896 di Mn_3O_4 = 0,1306 Mn = Mn assorbito gr. 0,0060
" 0,6790 " ClAg = 0,1684 Cl = Cl " " 0,0078.

2ª prova. Per gr. 9,5354 di sost. fresca ho trovato nella soluzione:

gr. 0,1904 di Mn_3O_4 = 0,1312 Mn = Mn assorbito gr. 0,0054
" 0,6846 " ClAg = 0,1693 Cl = Cl " " 0,0070.

3ª prova. Per gr. 8,9920 di sost. fresca ho trovato nella soluzione:

gr. 0,1922 di Mn_3O_4 = 0,1324 Mn = Mn assorbito gr. 0,0042
" 0,6914 " ClAg = 0,1712 Cl = Cl " " 0,0051.

Bromuro di manganese.

In mezzo litro erano contenuti Mn gr. 0.0952 e Br gr. 0,2770.

1ª prova. Per gr. 7,3344 di sost. fresca ho trovato nella soluzione:

gr. 0,1326 di Mn_3O_4 = 0,0914 di Mn = Mn assorbito gr. 0,0038
" 0,6240 " BrAg = 0,2656 " Br = Br " " 0,0114.

2ª prova. Per gr. 9,4993 di sost fresca ho trovato nella soluzione:

gr. 0,1282 di Mn_3O_4 = 0,0884 di Mn = Mn assorbito gr. 0,0068
" 0.6042 " BrAg = 0,2572 " Br = Br " " 0,0198.

3ª prova. Per gr. 10,2766 di sost. fresca ho trovato nella soluzione:

gr. 0,1262 di Mn_3O_4 = 0,0870 di Mn = Mn assorbito gr. 0,0082
" 0,5994 " BrAg = 0,2546 " Br = Br " " 0,0224.

Nitrato manganese.

In mezzo litro erano contenuti Mn gr. 0,1010 e NO_3 gr. 0,2310.

1ª prova. Per gr. 7,6354 di sost. fresca ho trovato nella soluzione:

gr. 0,1392 di Mn_3O_4 = 0,0964 di Mn = Mn assorbito gr. 0,0046
" 1,0840 " $C_{20}H_{16}N_4 . HNO_3$ = 0,2190 di NO_3 = NO_3 assorb. gr. 0,0120.

2ª prova. Per gr 8,3386 di sost. fresca ho trovato nella soluzione:

gr. 0,1410 di Mn_3O_4 = 0,0972 di Mn = Mn assorbito gr. 0,0038
" 1,1048 " $C_{20}H_{16}N_4 . HNO_3$ = 0,2230 di NO_3 = NO_3 assorb. gr. 0,0080.

3ª prova. Per gr. 11,4110 di sost. fresca ho trovato nella soluzione:

gr. 0,1346 di Mn_3O_4 = 0,0928 di Mn = Mn assorbito gr. 0,0082
" 1,0538 " $C_{20}H_{16}N_4.HNO_3$ = 0,2128 di NO_3 = NO_3 assorb. gr. 0,0182.

Solfato di manganese.

In mezzo litro erano contenuti Mn gr. 0,0860 e SO_4 gr. 0,2976.

1ª prova. Per gr. 10,2346 di sost. fresca ho trovato nella soluzione:

gr. 0,1162 di Mn_3O_4 = 0,0802 di Mn = Mn assorbito gr. 0,0058
" 0,6735 " $BaSO_4$ = 0,2775 " SO_4 = SO_4 " " 0,0201.

2ª prova. Per gr. 7,8412 di sost. fresca ho trovato nella soluzione:

gr. 0,1194 di Mn_3O_4 = 0,0824 di Mn = Mn assorbito gr. 0,0038
" 0,6912 " $BaSO_4$ = 0,2848 " SO_4 = SO_4 " " 0,0128.

3ª prova. Per gr. 8,8462 di sost. fresca ho trovato nella soluzione:

gr. 0,1174 di Mn_3O_4 = 0,0810 di Mn = Mn assorbito gr. 0,0050
" 0,6806 " $BaSO_4$ = 0,2804 " SO_4 = SO_4 " " 0,0172.

Le prove qualitative eseguite sui germogli da una parte e le radici dall'altra davano come presente l'anione nei germogli. Queste prove furono eseguite su una piccola porzione dei germogli e delle radici fresche spappolandole separatamente in acqua distillata.

Ebbene: nell'acqua in cui erano spappolati germogli provenienti dalle culture in soluzioni di bromuro e cloruro, si aveva col nitrato d'argento immediatamente un intorbidamento delle soluzioni dovuto alle formazioni dei rispettivi sali di argento. Lo stesso fatto si aveva con le piante provenienti da colture in soluzione di $MnSO_4$, in cui con $BaCl_2$ precipitava $BaSO_4$. Le radici, qualche volta non davano reazione; qualche altra volta, invece, solo una traccia.

Riunendo le ceneri delle radici di ogni serie di prove, ne ho fatta la analisi. Riporto, qui per brevità, solamente i risultati ottenuti per il manganese; e riferito al % delle ceneri totali:

1ª porzione.	$MnCl_2$	- Ceneri	0.0522.	Trovato	0.0146	di Mn	= 27.9 %
2ª "	$MnBr_2$	- "	0.0474.	"	0.0168	"	= 33.8 "
3ª "	$Mn(NO_3)_2$	- "	0.0444.	"	0.0148	"	= 34.0 "
4ª "	$MnSO_4$	- "	0.0432.	"	0.0132	"	= 30.5 "

Sull'andamento generale delle analisi eseguite riferirò più ampiamente nella pubblicazione del mio lavoro.

Intanto però credo opportuno di riunire in uno specchietto la media dei valori ottenuti per ogni sale e riportandoli poi a 1000 parti di sostanza fresca.

Cloruro di manganese.

Per gr. 9.1318 di sostanza fresca = assorbito 0.0052 di Mn = 5.6 ‰
" " = " 0.0066 " Cl = 7.2 "

Bromuro di manganese.

Per gr. 9.0346 di sostanza fresca = assorbito 0.0062 di Mn = 6.8 "
" " = " 0.0178 " Br = 19.6 "

Nitrato di manganese.

Per gr. 9.1283 di sostanza fresca = assorbito 0.0055 di Mn = 6.2 "
" " = " 0.0127 " NO_3 = 13.8 "

Solfato di manganese.

Per gr. 9.9743 di sostanza fresca = assorbito 0.0048 di Mn = 5.4 "
" " = " 0,0167 " SO_4 = 18.6 "

Hyacinthus orientalis.

I bulbi furono fatti germogliare in acqua comune; e solo quando le radici ebbero raggiunto una lunghezza media variabile fra gli 8 e i 12 cm., furono messi in speciali caraffe contenenti le soluzioni previamente titolate. Siccome però nella caraffa il bulbo doveva mantenersi, stante la forma del recipiente, ad un'altezza fissa, non era possibile di ottenere una esatta misura del volume; così, dopo avere aggiunto $^1/_2$ litro, si riportava, occorrendo, a volume, con alcune diecine di cm.^{3} di acqua distillata. Come ho già accennato in principio, le radici cominciano ad oscurarsi per il giacinto molto più tardi; e la media è la seguente calcolando dal giorno dell'immersione: 9 giorni per il $Mn(NO_3)_2$, 14 per $MnCl_2$, 17 per $MnBr_2$, e 22 per $MnSO_4$.

Alla fine dell'esperienza si presentano tutti gli apici radicali scuri o anche completamente anneriti: cioè quelli in cui il deposito è comparso prima, sono sempre più scuri di quelli in cui il deposito è comparso dopo. Questi depositi sono dovuti alla localizzazione dell'MnO_2, come fu già dimostrato da C. Acqua, E. Houtermans e E. Boselli, e oggi da me confermato. Per il giacinto mi sono limitato a contare il numero delle radici per ogni bulbo, ed all'assaggio quantitativo delle soluzioni. E colgo questa occasione per avvertire che in tutte le esperienze, nelle quali le radici erano protette dall'azione diretta della luce, non si era mai verificata scomposizione spontanea della soluzione, e quindi o intorbidamento o deposito sulle pareti dei recipienti.

Cloruro di manganese.

Le soluzioni contenevano gr. 0.1296 di Mn e gr. 0.1664 di Cl.

1ª prova, 63 radici. Nella soluzione ho trovato:

gr. 0,1786 di Mn_3O_4 = 0,1232 di Mn; assorbito Mn gr. 0,0064
" 0,6380 " ClAg = 0,1582 " Cl ; " Cl " 0,0082.

2ª prova, 46 radici. Nella soluzione ho trovato:

gr. 0,1824 di Mn_3O_4 = 0,1256 di Mn; assorbito Mn gr. 0,0040
" 0,6480 " ClAg = 0,1608 " Cl ; " Cl " 0,0056.

Bromuro di manganese.

Le soluzioni contenevano gr. 0,0938 di Mn e gr. 0,2724 di Br.

1ª prova, 59 radici. Nella soluzione ho trovato:

gr. 0,1310 di Mn_3O_4 = 0,0904 di Mn; assorbito Mn gr. 0,0034
" 0,6140 " BrAg = 0,2625 " Br ; " Br " 0,0099.

2ª prova, 76 radici. Nella soluzione ho trovato:

gr. 0,1250 di Mn_3O_4 = 0,0862 di Mn; assorbito Mn gr. 0,0076
" 0,5866 " BrAg = 0,2508 " Br; " Br " 0,00216.

Nitrato di manganese.

Le soluzioni contenevano gr. 0,0998 di Mn e gr. 2278 di NO_3.

1ª prova, 60 radici. Nella soluzione ho trovato:

gr. 0,1348 di Mn_3O_4 = 0,0930 di Mn; assorbito Mn gr. 0,0068
" 1,0588 " $C_{20}H_{16}N_4.HNO_3$ = 0,2138 di NO_3; assorbito NO_3 gr. 0,0140.

2ª prova, 38 radici. Nella soluzione ho trovato:

gr. 0,1404 di Mn_3O_4 = 0,0968 di Mn; assorbito Mn 0,0030
" 1,0954 " $C_{20}H_{16}N_4.HNO_3$ = 0,2212 di NO_3; assorbito NO_3 gr. 0.0066.

Solfato di manganese.

Le soluzioni contenevano gr. 0,0876 di Mn e gr. 0,3074 di SO_4.

1ª prova, 68 radici. Nella soluzione ho trovato:

gr. 0,1120 di Mn_3O_4 = 0,0812 di Mn; assorbito Mn gr. 0,0064
" 0,6838 " $BaSO_4$ = 0,2818 " SO_4; " SO_4 " 0,0256.

2ª prova, 61 radici. Nella soluzione ho trovato:

gr. 0,1184 di Mn_3O_4 = 0,0816 di Mn; assorbito Mn gr. 0,0060
" 0,6902 " $BaSO_4$ = 0,2844 " SO_4; " SO_4 " 0,0230.

Riassumendo anche per il giacinto i risultati, avremo la seguente media, riferita poi a 100 radici:

Cloruro di manganese.

Per 54 radici = assorb. gr. 0,0052 di Mn = per 100 radici gr. 0,0096 di Mn
" = " 0,0069 " Cl = " 0,0127 " Cl

Bromuro di manganese.

Per 68 radici = assorb. gr. 0,0055 di Mn = per 100 radici gr. 0,0080 di Mn
" = " 0,0158 " Br = " 0,0232 " Br

Solfato di manganese.

Per 65 radici = assorb. gr. 0,0062 di Mn = per 100 radici gr. 0,0095 di Mn
" = " 0.0243 " SO_4 = " 0,0373 " SO_4

Nitrato di manganese.

Per 49 radici = assorb. gr. 0,0049 di Mn = per 100 radici gr. 0,0100 di Mn
" = " 0,0103 " SO_4 = " 0,0210 " SO_4

Da questi brevi cenni quantitativi risulta che l'anione ed il catione vengono assunti nelle proporzioni medesime in cui trovansi nelle soluzioni; e che l'anione emigra prevalentemente nel germoglio, mentre che il catione si localizza specialmente nelle radici.

Fisiologia. — *Sullo stato dell'acido carbonico nel sangue. I. Metodo per dosare piccole quantità di acido carbonico* [1]. Nota dei dottori G. Quagliariello ed E. D'Agostino, presentata dal Corrisp. Filippo Bottazzi.

Per consiglio del prof. Bottazzi abbiamo intrapreso una serie di ricerche sullo stato dell'acido carbonico nel sangue, argomento tuttora poco chiaro, a cui i moderni concetti degli equilibrî chimici potrebbero essere applicati con successo. Esporremo nelle Note successive la via da noi seguìta per lo studio di tale questione: nella presente Nota viene esposto il metodo che ci è servito per il dosamento dell'acido carbonico.

Esistono moltissimi metodi per determinare l'acido carbonico di una soluzione; ma a noi interessava prescegliere quello che meglio si adattasse al dosamento di quantità piccolissime. Escludendo perciò senz'altro i metodi per pesata, abbiamo prescelto il metodo della titolazione ideato da Winkler, e raccomandato dal Küster (Zeitschr. f. anorg. Chem. *13*, 127, an. 1897), secondo il quale dà risultati « assolutamente esatti ». Per l'estrazione del-

[1] Ricerche fatte nell'Istituto fisiologico della R. Università di Napoli.