

31. INFLUENZA DEL TRATTAMENTO ELETTRICO DELLE SEMENTI SUI FRUMENTI E SUI LORO PRODOTTI.

Si sono imposti negli ultimi anni all'attenzione degli studiosi di fisiologia vegetale i fenomeni che si osservano nella crescita e nello sviluppo delle piante, quando i loro semi vengano sottoposti all'azione dell'elettricità.

Come è noto tale azione si esplica in maniera differente per ogni diversa specie vegetale, e varia notevolmente con il tipo e con la durata del trattamento a cui si sottopongono i semi. Si è però notato che è quasi sempre possibile trovare per una pianta un trattamento capace di influire benevolmente sull'individuo che nasce dai semi trattati con il sistema adatto.

Si possono in tal modo ottenere piante più grandi e robuste di quelle normali e si può anche influire sulla formazione dei semi in modo da ottenerne in quantità superiore al normale. In tal caso avviene però che questi semi non sono più, in genere, molto adatti per la semina.

È intuitiva l'importanza che una soluzione favorevole di questo problema può avere nella coltura e nella produzione del grano e pertanto Riccioni (¹) ha cercato di mettere a punto un trattamento delle sementi di frumento che influisse sulla pianta nel senso di aumentarne il numero dei chicchi.

In possesso di campioni di frumento tenero e duro, ottenuti in colture sperimentali svolte parallelamente con sementi trattate e sementi normali, abbiamo voluto vedere se dal punto di vista chimico, come pure da quello del comportamento dei prodotti, esistessero delle differenze tra il frumento trattato e quello normale.

Abbiamo a tale scopo eseguito una serie di prove di macinazione, panificazione e pastificazione con i frumenti suddetti e ne abbiamo analizzato tutti i prodotti.

Tutte le prove suddette sono state eseguite negli appositi impianti sperimentali o semindustriali dell'Istituto e le varie lavorazioni sono state seguite e controllate passo passo in tutti i loro stadii.

Le prove di macinazione dei frumenti teneri sono state condotte macinando con lo stesso diagramma ogni campione di frumento trattato ed il suo testimonio. Abbiamo però adoperato vari diagrammi di macinazione in modo da ottenere diversi tipi di farina e poter così osservare se le caratteristiche ed il comportamento dei prodotti variassero in maniera sensibile con il variare della qualità della farina e delle rese di macinazione. Prima della macinazione i frumenti sono stati sempre puliti, bagnati con il 2 % di acqua e lasciati riposare per 12 ore.

Di ogni prodotto di macinazione, come pure dei frumenti di partenza, sono state eseguite le analisi complete, i cui risultati sono riportati nelle relative tabelle. Alla esecuzione delle analisi ha efficacemente contribuito la dott. Fausta Simoncelli.

Tutte le farine ottenute sono state panificate ed ogni prova è stata eseguita in parallelo partendo da Kg. 3 di farina proveniente da grano trattato e da Kg. 3 di farina proveniente da grano normale. Il lievito adoperato era normale lievito di distilleria del commercio; esso è sempre stato aggiunto nella misura del 2 %; per ciascuna prova è stato determinato il suo potere fermentativo e del valore ottenuto si è tenuto conto nel calcolo delle caratteristiche di panificazione delle farine. Il sale è sempre stato aggiunto nella quantità dell'1 %. Le quantità d'acqua d'impasto ed i tempi di lievitazione sono riportati nelle tabelle relative. Le variazioni di essi sono dovute sia alla differente qualità delle farine, come pure alla differenza di varietà del frumento adoperato. Ha poco influito il fattore stagionale poichè le prove sono state effettuate entro due mesi di tempo.

I pani vennero sempre foggiati in forma di pagnotta a superficie liscia del peso di g. 200 di pasta che dopo la cottura si riducono a circa g. 160. La forma di pagnotta è stata quella prescelta perchè permette di eseguire in maniera più pratica e sicura la determinazione del volume e fornisce inoltre un dato di non trascurabile importanza, il così detto « numero indice » della forma e cioè il rapporto fra diametro ed altezza della pagnotta, dato che permette di trarre indizi sulla forza del glutine e sulla panificabilità di una farina.

Il pane è sempre stato cotto alla temperatura di 220° in un forno a riscaldamento, termoregolazione e immissione di vapore elettriche. Il tempo di cottura si è aggirato sempre intorno a 35-40 minuti.

Sul pane si sono determinati, sempre in parallelo, il contenuto di acqua, il volume ed il peso specifico. La determinazione del contenuto di acqua è stata eseguita, per ogni prova, su tre pani interi, scelti in modo da rappresentare la media della infornata. I pani venivano tagliati in piccoli pezzi e seccati in stufa per 12 ore a 105° entro scatole di alluminio.

Il volume si è determinato pure su tre pani per ciascuna prova, secondo Neumann (2) in apparecchio a spostamento d'acqua. Il peso specifico del pane si ottiene dividendo il peso di ogni pane per il suo volume.

I dati ottenuti sono riportati nelle tabelle relative. I campioni contrassegnati col numero dispari, si riferiscono sempre ai frumenti trattati, quelli con numero pari alle prove di confronto.

Osservando i risultati delle prove di macinazione e quelli delle analisi dei prodotti (tabelle I-IV e IX-X) si può notare che tra il frumento proveniente da sementi trattate e quello normale non esistono differenze sostanziali. Si rileva soltanto che il peso specifico del frumento trattato è in genere alquanto inferiore a quello del frumento normale mentre che il valore delle ceneri e quello della cellulosa sono pressochè costantemente, sebbene in misura minima, superiori. Anche il valore dell'azoto, che nel frumento riveste particolare importanza poichè esso si riflette sul glutine e pertanto sulle qualità panificabili della farina, è, sia pure lievissimamente, inferiore per i frumenti trattati. Come si vedrà più avanti, questa differenza nei valori dell'azoto si ritroverà in maniera più netta nei grani duri. La qualità del glutine non ha però risentito, come era da prevedersi, di questa piccolissima differenza.

Tutte queste piccole differenze riscontrate nei frumenti e nei loro prodotti non hanno affatto influito sulla panificabilità della farina.

Dalle tabelle che riportano i risultati delle prove di panificazione (VII-VIII-XI e XII) si rileva che il pane è stato sempre di qualità soddisfacente e che non si sono riscontrate differenze apprezzabili tra il pane confezionato con farina proveniente da frumenti trattati e quello confezionato con i campioni di confronto. Il lieve aumento di resa che si nota per il grano non trattato, deriva da un maggiore contenuto d'acqua del pane. Le lievi oscillazioni degli altri dati considerati, a favore ora dell'una, ora dell'altra sorta di pane, dimostrano che la qualità dei due tipi di pane è da considerarsi identica.

TABELLA I.

ANALISI DEI FRUMENTI TENERI.

Camp. N.	Acqua %	Su 100 parti di sostanza secca					
		Ceneri	Cellulosa	Azoto	Sost. az.	Grassi	Acidità gradi
1	13,62	2,18	2,17	2,41	15,06	2,12	3,23
2	13,35	2,07	2,44	2,39	14,94	2,08	3,29
3	14,21	2,03	2,75	2,26	14,12	2,14	3,13
4	13,68	1,95	2,78	2,26	14,12	2,11	3,01
5	13,46	2,26	3,24	2,36	14,74	2,39	3,06
6	13,29	2,12	3,17	2,38	14,87	2,41	3,04
7	13,50	2,10	3,10	2,13	13,32	2,40	2,60
8	12,41	2,11	3,20	2,15	13,45	2,46	2,65
9	13,65	2,00	2,92	2,72	17,00	2,09	4,10
10	13,90	2,01	2,66	2,79	17,31	2,19	4,35
11	13,77	2,09	2,51	2,93	18,32	2,28	5,23
12	13,50	2,09	2,55	2,97	18,56	2,20	4,67
13	13,36	1,98	2,52	2,17	13,60	2,07	3,12
14	13,54	1,99	2,47	2,04	12,76	1,98	2,84
15	13,19	1,92	2,33	2,19	13,72	2,11	2,83
16	13,35	1,87	2,47	2,14	13,38	2,15	2,49
17	12,84	2,01	2,22	1,84	11,50	2,33	2,81
18	12,94	1,96	2,10	1,88	11,74	2,29	2,61
19	13,62	1,89	3,32	2,04	12,76	2,44	3,18
20	13,93	1,84	3,27	1,97	12,32	2,51	3,01
21	13,93	2,12	2,54	2,12	13,26	2,17	3,15
22	13,75	2,09	2,61	2,23	14,12	2,15	3,29
23	13,62	1,93	2,83	2,16	13,50	2,50	4,40
24	13,86	1,87	2,66	2,11	13,20	2,47	3,45
25	13,00	2,18	2,77	2,16	13,50	1,90	3,45
26	13,00	2,38	2,60	2,13	13,31	2,08	3,45
27	12,80	2,39	2,40	3,00	18,75	1,79	5,75
28	12,80	2,43	2,20	3,02	18,87	1,78	5,74

TABELLA II.

RENDIMENTI DI MACINAZIONE DEI GRANI TENERI.

Camp. N.	Varietà	Peso specifico	Rendimenti		
			Farina	Cruschello	Crusca
1	Mentana	77,6	72,54	14,85	12,43
2	»	79,6	73,12	13,75	12,80
3	»	78,4	69,82	14,70	16,10
4	»	79,2	67,16	16,40	15,75
5	Littorio	77,6	67,57	18,20	14,00
6	»	78,0	68,36	17,08	14,15
7	»	80,8	70,64	16,80	12,70
8	»	80,9	66,34	18,80	13,75
9	S. Giorgio	77,4	72,21	9,39	18,33
10	»	77,6	72,75	13,42	14,88
11	»	79,4	74,59	15,52	11,16
12	»	80,2	71,45	17,77	11,33
13	Edda	79,4	73,84	11,54	15,00
14	»	80,1	69,86	3,22	27,00
15	Virgilio	76,8	75,94	18,78	5,22
16	»	78,4	78,40	16,05	6,25
17	Frassineto	81,6	78,71	15,67	5,03
18	»	82,2	79,02	14,70	4,94
19	D. Chiesa	80,4	69,93	18,35	11,11
20	»	80,2	72,06	17,11	11,11
21	Avanzi 8	79,0	75,65	12,11	12,00
22	»	80,2	76,30	12,01	11,35
23	Roma	78,4	75,16	14,11	10,27
24	»	78,8	74,90	14,00	11,11
25	Maiorica 47	80,4	70,54	16,55	11,98
26	»	79,6	73,17	15,77	11,25
27	»	77,6	69,21	19,39	11,69
28	»	78,4	71,91	18,94	10,03

TABELLA III.

CONFRONTO DEI RENDIMENTI E DELLE CARATTERISTICHE DELLE FARINE.

Camp. N.	Varietà	Peso specifico	Rendim. in farina	Ceneri % sul secco	Cellulo- sa % sul secco
1	Mentana	77,6	72,54	0,92	0,31
2	»	79,6	73,12	0,88	0,38
3	»	78,4	69,82	0,66	0,31
4	»	79,2	67,16	0,61	0,29
5	Littorio	77,6	67,57	0,86	0,36
6	»	78,0	68,36	0,75	0,33
7	»	80,8	70,64	0,74	0,33
8	»	80,9	66,34	0,71	0,30
9	S. Giorgio	77,4	72,21	0,59	0,37
10	»	77,6	72,75	0,64	0,36
11	»	79,4	74,59	0,74	0,32
12	»	80,2	71,45	0,74	0,33
13	Edda	79,4	73,84	0,82	0,33
14	»	80,1	69,86	0,73	0,29
15	Virgilio	76,8	75,94	0,73	0,37
16	»	78,4	78,40	0,73	0,33
17	Frassineto	81,6	78,69	0,91	0,39
18	»	82,2	79,02	0,95	0,38
19	D. Chiesa	80,4	69,93	0,69	0,31
20	»	80,2	72,06	0,67	0,34
21	Avanzi 8	79,0	75,65	0,75	0,27
22	»	78,2	76,30	0,77	0,32
23	Roma	78,4	75,16	0,74	0,38
24	»	78,8	74,90	0,67	0,35
25	Maiorica 47	80,4	70,54	0,80	0,40
26	»	79,6	73,17	0,83	0,45
27	»	77,6	69,21	0,81	0,37
28	»	78,4	71,91	0,84	0,38

TABELLA IV.

ANALISI DELLE FARINE.

Camp. N.	Acqua %	Su 100 parti di sostanza secca						
		Ceneri	Cellulosa	Azoto	Sost. azotate	Glutine secco	Grassi	Acidità gradi
1	13,50	0,92	0,31	2,15	13,43	14,66	1,28	2,03
2	13,40	0,88	0,33	2,27	14,18	16,02	1,32	2,02
3	14,05	0,66	0,31	2,08	13,00	13,31	1,29	2,04
4	13,65	0,61	0,29	2,10	13,13	13,76	1,27	1,74
5	13,50	0,86	0,36	2,24	14,00	15,39	1,45	2,03
6	13,50	0,75	0,33	2,27	14,19	14,47	1,50	2,03
7	12,95	0,74	0,33	2,01	12,56	12,68	1,54	1,73
8	12,70	0,71	0,30	2,02	12,62	13,10	1,51	1,73
9	13,45	0,59	0,37	2,49	15,56	16,64	1,30	2,61
10	13,65	0,64	0,36	2,57	16,06	17,65	1,32	2,91
11	13,50	0,74	0,32	2,70	16,87	17,85	1,34	3,84
12	13,40	0,74	0,33	2,73	17,06	19,21	1,34	3,19
13	13,35	0,82	0,33	2,05	12,81	13,02	1,62	2,15
14	13,50	0,73	0,29	1,84	11,50	13,82	1,42	2,03
15	13,40	0,73	0,37	2,09	13,06	13,81	1,42	2,03
16	13,45	0,73	0,33	1,99	12,44	12,75	1,46	1,73
17	13,15	0,91	0,39	1,70	10,73	10,91	1,68	2,31
18	13,35	0,95	0,38	1,80	11,25	11,45	1,69	2,03
19	13,95	0,69	0,31	1,85	11,54	11,76	1,49	2,33
20	14,10	0,67	0,34	1,75	10,91	11,41	1,55	1,87
21	14,10	0,75	0,27	1,95	12,18	12,29	1,46	1,75
22	13,95	0,77	0,32	2,06	12,84	13,57	1,48	2,04
23	13,75	0,74	0,38	2,01	12,56	13,17	1,60	3,20
24	13,90	0,67	0,35	1,95	12,18	13,24	1,51	2,04
25	13,00	0,80	0,40	1,94	12,12	12,83	1,45	2,02
26	13,00	0,83	0,45	1,94	12,12	13,38	1,63	2,31
27	12,80	0,81	0,37	2,73	17,06	16,33	1,39	3,74
28	12,80	0,84	0,38	2,75	17,19	16,60	1,35	4,03

TABELLA V.

ANALISI DEI CRUSCHELLI.

Camp. N.	Acqua %	Su 100 parti di sostanza secca					
		Generi	Cellulosa	Azoto	Sost. azotate	Grassi	Acidità gradi
1	13,45	4,62	6,35	2,80	17,50	4,95	6,98
2	12,55	4,56	6,00	2,98	18,63	4,87	7,19
3	13,45	4,01	5,54	2,75	17,19	4,59	5,80
4	12,95	3,57	5,47	2,66	16,62	4,22	5,47
5	12,80	4,30	6,28	2,81	17,56	4,59	5,46
6	12,50	4,25	6,49	2,77	17,31	4,75	5,74
7	12,15	4,50	7,06	2,60	16,25	5,05	5,15
8	11,45	3,93	5,87	2,57	16,06	4,58	4,55
9	13,00	4,27	6,30	3,27	21,69	5,84	8,09
10	13,20	4,70	5,84	3,51	21,94	5,40	7,54
11	13,25	4,98	6,22	3,54	22,12	5,29	10,15
12	12,85	4,61	5,87	3,64	22,75	4,88	8,07
13	12,01	4,25	5,87	2,63	16,64	4,58	5,72
14	11,85	4,13	7,02	2,52	15,75	5,08	5,13
15	12,55	5,44	7,64	2,46	15,37	4,72	5,46
16	12,55	5,47	8,78	2,73	17,06	4,93	5,17
17	11,70	5,84	8,38	2,48	15,50	5,11	4,86
18	11,80	5,87	8,34	2,30	14,37	5,13	5,01
19	12,75	3,98	6,00	2,64	16,50	4,90	5,03
20	12,95	4,13	6,20	2,63	16,44	5,48	5,28
21	13,18	5,26	7,51	2,82	17,62	5,04	7,53
22	12,70	5,50	8,10	2,85	17,81	5,16	7,19
23	13,05	4,94	8,60	2,70	16,87	5,78	8,66
24	13,15	4,70	7,37	2,50	15,62	5,96	8,10
25	12,00	4,34	6,82	2,45	15,31	4,39	7,99
26	11,90	4,20	7,67	2,40	15,00	4,49	7,41
27	12,10	4,57	6,32	3,22	20,12	3,95	10,85
28	12,00	4,61	6,09	3,24	20,25	3,95	11,40

TABELLA VI.

ANALISI DELLE CRUSCHE.

Camp. N.	Acqua %	Su 100 parti di sostanza secca					
		Ceneri	Cellulosa	Azoto	Sost. azotate	Grassi	Acidità gradi
1	14,60	6,79	12,42	2,67	16,69	3,71	5,87
2	14,00	6,80	11,55	2,82	17,76	3,90	6,44
3	15,10	6,07	10,78	2,55	15,94	5,53	5,35
4	14,95	6,07	10,73	2,66	16,62	3,57	5,32
5	14,20	6,37	13,28	2,42	15,12	4,12	4,98
6	14,25	6,20	12,98	2,51	15,69	4,10	4,70
7	13,50	6,43	13,25	2,21	13,81	3,70	4,07
8	13,05	6,49	13,60	2,29	14,31	3,74	4,62
9	14,70	6,42	11,32	3,24	20,25	3,28	7,94
10	14,70	6,09	10,85	3,06	19,12	3,36	8,24
11	14,80	6,82	11,74	3,25	20,31	4,08	9,42
12	14,48	6,58	11,28	3,38	21,12	4,20	9,38
13	14,25	5,89	10,65	2,35	14,69	3,36	5,77
14	13,90	5,00	7,57	2,50	15,62	3,09	4,67
15	13,20	6,70	11,67	2,66	16,62	3,48	5,22
16	13,50	6,75	12,87	2,34	14,62	3,56	4,95
17	12,90	7,44	11,71	2,24	14,00	4,11	4,61
18	13,60	7,26	11,87	2,35	14,69	4,44	5,24
19	14,30	6,07	10,80	2,46	15,37	4,27	5,87
20	14,00	5,83	10,77	2,33	14,56	4,51	6,42
21	14,70	7,38	11,88	2,55	15,94	3,81	7,65
22	14,20	7,43	12,28	2,69	16,81	3,48	7,61
23	14,30	6,47	12,67	2,76	17,25	4,65	7,62
24	14,75	6,34	12,27	2,71	16,94	4,50	7,07
25	12,90	6,42	10,86	2,57	16,06	4,70	9,22
26	13,00	6,03	11,95	2,39	14,94	4,67	7,79
27	13,30	6,59	9,84	3,52	22,00	4,18	12,16
28	13,30	6,83	10,61	3,45	21,56	4,40	12,73

TABELLA VII.

PROVE DI PANIFICAZIONE SU 3 KG. DI FARINA.

Farina N.	Acqua assorbita cm ³	Potere fermen. del lievito	Durata		Peso del pane ottenuto Kg.	Resa in pane %
			della lievita- zione min.	della cottura min.		
1	1510	87,0	175	35	3,780	126,2
2	1540	87,0	175	35	3,780	126,2
3	1500	115,0	180	35	3,700	123,4
4	1590	108,0	180	40	3,715	123,9
5	1640	150,0	180	40	3,820	127,5
6	1750	150,0	180	40	3,950	132,0
7	1800	127,0	180	40	3,900	130,0
8	1820	127,0	180	40	3,900	130,0
9	1700	84,0	180	35	3,980	132,6
10	1720	84,0	185	35	3,980	132,6
11	1700	125,2	185	40	3,950	132,0
12	1700	125,2	185	40	3,990	133,0
13	1650	124,2	180	35	3,840	128,2
14	1550	124,5	180	35	3,840	128,2
15	1700	94,5	185	40	3,900	130,3
16	1700	94,5	190	40	3,940	131,5
17	1650	126,4	185	35	3,800	126,8
18	1650	126,4	185	35	3,800	126,8
19	1600	60,0	180	35	3,800	126,8
20	1600	60,0	180	40	3,650	121,7
21	1650	127,0	170	35	3,780	125,8
22	1650	97,4	170	35	3,800	126,6
23	1650	97,4	170	35	3,770	125,7
24	1650	140,0	170	35	3,850	128,3
25	1560	123,2	175	35	3,820	127,5
26	1575	123,2	175	35	3,840	128,2
27	1780	128,0	185	35	3,900	130,2
28	1780	128,0	185	35	3,980	132,6

TABELLA VIII.

CARATTERISTICHE DEL PANE.

Fari-na N.	Umidità media	Volume medio	Peso spec. medio	Rapporto diametro/ altezza	Giudizio sulla qualità
1	29,80	467	0,369	1,94	Buona
2	31,08	420	0,403	1,77	»
3	29,96	363	0,450	1,81	»
4	26,28	427	0,376	1,69	»
5	30,98	442	0,368	1,62	Ottima
6	33,36	439	0,372	1,65	»
7	31,55	393	0,413	1,72	»
8	32,60	422	0,391	1,58	»
9	30,71	411	0,409	1,76	Discreta
10	32,76	419	0,395	1,76	Buona
11	31,82	446	0,367	1,86	»
12	32,70	398	0,426	1,78	»
13	29,80	432	0,374	1,83	Ottima
14	31,10	436	0,375	1,50	»
15	31,08	397	0,416	1,62	Buona
16	31,28	403	0,399	1,58	»
17	30,55	360	0,463	1,38	Ottima
18	32,08	365	0,446	1,29	»
19	31,30	391	0,420	1,46	Discreta
20	28,70	377	0,423	1,56	Mediocre
21	27,75	455	0,345	1,50	Ottima
22	30,60	426	0,404	1,50	»
23	31,46	376	0,441	1,52	Mediocre
24	32,04	370	0,455	1,65	»
25	28,31	431	0,374	1,61	Buona
26	28,64	428	0,379	1,57	»
27	29,12	430	0,361	1,48	»
28	29,45	454	0,352	1,48	»

TABELLA IX.

CONFRONTO DELLE MEDIE, DEL PESO SPECIFICO
E DEI RENDIMENTI DI MACINAZIONE DEI FRUMENTI TENERI.

Prodotto	Peso spec.	Rendimenti percentuali		
		Farina	Cruschello	Crusca
Grano trattato	78,91	72,66	15,36	11,20
Grano non trattato	79,50	72,55	14,86	12,55

TABELLA X.

CONFRONTO DEI VALORI MEDI DEI PRODOTTI DEI GRANI TENERI.

Prodotto	Acqua %	Su 100 parti di sostanza secca						
		Ceneri	Cellu- losa	Azoto	Sost. azot.	Glut. secco	Grassi	Acidità
Grano trattato	13,48	2,07	3,16	2,32	14,49	—	2,20	3,50
Grano non trattato	13,37	2,05	3,08	2,34	14,62	—	2,20	3,34
Farina trattata	13,45	0,77	0,35	2,14	13,36	13,90	1,45	2,41
Farina non trattata	13,44	0,75	0,34	2,15	13,43	13,92	1,45	2,26
Cruschello trattato	12,88	4,67	6,78	2,87	18,08	—	4,92	6,98
Cruschello non trattato	12,63	4,59	6,78	2,82	17,76	—	4,93	6,65
Crusca trattata	14,06	6,54	11,63	2,67	16,69	—	4,06	6,77
Crusca non trattata	13,97	6,40	11,48	2,68	16,75	—	3,95	6,80

TABELLA XI.

CONFRONTO DELLE MEDIE DEI DATI DI PANIFICAZIONE
(*Su 3 Kg. di farina*).

Prodotto	Acqua assorbita cm ³	Durata		Peso del pane ottenuto	Resa in pane %
		della lievi- tazione min.	della cot- tura min.		
Farina da grano trattato	1635	180	36	3,839	128,2
Farina da grano non trattato	1662	180	37	3,850	128,3

TABELLA XII.

CONFRONTO DELLE CARATTERISTICHE MEDIE DEL PANE.

Prodotto	Acqua %	Volume cm ³	Peso specifico	Rapporto diametro/ altezza
Pane da farina trattata . .	30,23	414	0,398	1,65
Pane da farina non trattata.	30,91	412	0,404	1,61

Le prove di macinazione per i grani duri sono state effettuate adoperando sempre lo stesso diagramma, in modo da ottenere prodotti simili da tutti i frumenti esaminati. Abbiamo adottato questo procedimento perchè i campioni di grano duro che avevamo a disposizione erano soltanto 8, pochi cioè in confronto ai 28 campioni di grano tenero sui quali abbiamo potuto esperimentare vari diagrammi.

Anche in questo caso per i prodotti ottenuti, come pure per i grani di partenza; sono state eseguite le analisi complete. I risultati di queste, come quelli delle prove di macinazione, sono riportati nelle tab. XIII-XIX.

Le semole estratte sono state pastificate adoperando sempre il medesimo formato (tagliatelle) per poter meglio confrontare le caratteristiche delle paste ottenute dai diversi grani.

Analogamente a quanto abbiamo osservato per i frumenti teneri, non si sono per quelli duri trovate differenze sostanziali fra i grani provenienti da sementi trattate e quelli normali.

Questa volta la piccola differenza riscontrata nel peso specifico è andata a favore dei frumenti provenienti dalle sementi trattate. Invece le differenze di contenuto in ceneri, cellulosa e azoto si sono mantenute nello stesso senso. Si deve soltanto osservare che, mentre per le ceneri e la cellulosa la differenza di valori è rimasta dello stesso ordine di grandezza, si è rilevato in maniera più sensibile e costante che, sia pure mantenendosi entro limiti assai ristretti, il contenuto in azoto è inferiore per i grani trattati.

Le paste ottenute da tutte le semole impiegate hanno mostrato di essere di qualità praticamente identica, e si è confermato così per i grani duri che le piccole differenze riscontrate nei materiali di partenza, non hanno, a causa della loro esiguità, influito sui prodotti con essi fabbricati.

TABELLA XIII.

ANALISI DEI GRANI DURI.

Camp. N.	Acqua %	Su 100 parti di sostanza secca					
		Ceneri	Cellulosa	Azoto	Sostanze azotate	Grassi	Acidità gradi
29	12,70	2,23	2,83	2,64	16,50	1,87	3,16
30	12,30	2,24	2,79	2,79	17,44	1,85	3,43
31	12,60	2,07	2,86	2,00	12,50	1,76	2,58
32	12,80	2,04	2,66	2,07	12,94	1,85	2,16
33	12,00	2,00	2,98	2,08	13,00	2,45	2,85
34	12,10	2,05	2,96	2,10	13,12	2,40	3,14
35	12,40	1,90	2,51	1,97	12,31	2,11	2,86
36	12,00	1,86	2,43	2,04	12,75	2,23	3,42

TABELLA XIV.

RENDIMENTI DI MACINAZIONE DEI GRANI DURI.

Camp. N.	Varietà	Peso specifico	Rendimenti percentuali			
			Semola	Semolette e farinette	Cruschelli	Crusca
29	Cappelli	78,8	63,41	21,23	11,11	5,14
30	»	77,6	62,31	20,96	11,22	4,37
31	»	80,4	63,39	22,41	10,09	4,55
32	»	80,0	64,56	22,01	9,70	4,72
33	Russello	78,4	65,39	19,93	10,34	4,61
34	»	78,0	64,42	20,93	10,98	4,94
35	Dauno 3°	82,0	66,02	20,57	10,53	3,60
36	»	82,4	66,21	20,55	10,41	3,31

TABELLA XV.

ANALISI DELLE SEMOLE.

Camp. N.	Acqua %	Su 100 parti di sostanza secca					
		Ceneri	Cellulosa	Azoto	Sostanze azotate	Grassi	Acidità gradi
29	13,90	1,18	0,56	2,53	15,81	1,32	2,91
30	13,50	1,22	0,59	2,73	17,06	1,37	2,90
31	14,00	1,16	0,59	1,93	12,06	1,42	2,33
32	13,90	1,14	0,58	1,93	12,06	1,41	2,33
33	14,00	1,21	0,57	1,99	12,44	1,59	2,63
34	13,90	1,24	0,63	1,97	12,31	1,61	2,33
35	14,30	1,09	0,56	1,78	11,12	1,58	2,64
36	14,00	1,06	0,52	1,92	12,00	1,58	2,62

TABELLA XVI.

ANALISI DEI CRUSCHELLI DEI GRANI DURI.

Camp. N.	Acqua %	Su 100 parti di sostanza secca					
		Ceneri	Cellulosa	Azoto	Sostanze azotate	Grassi	Acidità gradi
29	12,10	4,51	7,12	2,37	14,81	6,36	8,12
30	12,20	4,54	7,07	2,41	15,02	6,48	8,30
31	12,70	4,21	6,13	2,10	13,12	5,83	6,54
32	13,10	4,16	6,18	2,17	13,55	5,71	6,51
33	13,00	5,00	6,93	2,14	13,37	5,99	9,15
34	12,90	4,81	6,80	2,23	13,94	6,04	9,00
35	13,10	4,63	6,71	2,15	13,43	6,90	9,47
36	13,00	4,64	6,74	2,28	14,25	6,97	9,12

TABELLA XVII.

ANALISI DELLE CRUSCHE DEI GRANI DURI.

Camp. N.	Acqua %	Su 100 parti di sostanza secca					
		Ceneri	Cellulosa	Azoto	Sostanze azotate	Grassi	Acidità gradi
29	13,40	6,40	16,93	2,69	16,81	5,95	10,43
30	12,60	6,32	16,93	2,66	16,62	5,40	9,19
31	12,40	6,23	18,04	2,14	13,37	5,23	8,60
32	13,20	6,27	17,05	2,21	13,81	5,48	8,20
33	13,20	5,60	18,50	2,28	14,25	6,67	9,83
34	13,60	5,75	20,29	2,24	14,00	6,50	9,88
35	13,70	5,45	12,98	2,29	14,31	7,77	10,47
36	13,30	5,46	12,99	2,45	15,31	7,78	9,26

TABELLA XVIII.

CONFRONTO DEI DATI MEDI, DEL PESO SPECIFICO
E DEI RENDIMENTI DI MACINAZIONE DEI GRANI DURI.

Prodotto	Peso specifico medio	Rendimenti percentuali			
		Semola	Semelette e farinette	Cruschello	Crusca
Grano duro trattato . . .	79,9	64,55	21,03	10,52	4,48
Grano duro non trattato . . .	79,4	64,38	21,14	10,58	4,34

TABELLA XIX.

CONFRONTO DEI DATI ANALITICI MEDI DEI PRODOTTI DEI GRANI DURI.

Prodotto	Acqua %	Su 100 parti di sostanza secca					
		Ceneri	Cellulosa	Azoto	Sost. azotate	Grassi	Acidità
Grano duro trattato . . .	12,42	2,05	2,79	2,17	13,55	2,07	2,86
Grano duro non trattato	12,25	2,04	2,71	2,25	14,07	2,08	3,04
Semole trattate . . .	14,05	1,16	0,57	2,06	12,88	1,48	2,63
Semole non trattate . . .	13,83	1,16	0,55	2,19	13,69	1,49	2,54
Cruschello trattato . . .	12,72	4,61	6,77	2,19	13,69	6,18	8,07
Cruschello non trattato	12,80	4,54	6,70	2,27	14,18	6,30	7,98
Crusca trattata . . .	13,18	5,92	16,61	2,35	14,68	6,38	9,83
Crusca non trattata . . .	13,18	5,95	16,81	2,39	14,93	6,04	9,11

Pertanto, in base all'osservazione dei risultati ottenuti nelle varie prove eseguite su tutti i frumenti, sia teneri che duri, ed ai dati analitici di essi e dei loro prodotti, si deve concludere:

- 1) che tra i frumenti provenienti da sementi trattate e quelli normali esistono soltanto differenze minime;
- 2) che il contenuto in azoto è costantemente minore, sebbene in misura limitata, nei grani trattati e che perciò si possa con molta probabilità ammettere che l'azione del trattamento si esplichi particolarmente sulle sostanze proteiche;
- 3) che le piccole differenze osservate nei frumenti e nei loro prodotti di molitura non hanno in pratica alcuna influenza sul pane e sulla pasta confezionati con tali prodotti;
- 4) che, infine, nulla si opponga all'adozione del trattamento elettrico preventivo delle sementi, qualora ne venga riconosciuta la pratica utilità nel campo agrario.

RIASSUNTO

Si sono eseguite prove di macinazione, panificazione e pastificazione allo scopo di osservare se esistessero differenze, e quali, tra i frumenti ottenuti da sementi sottoposte al trattamento elettrico e quelli normali. Dai

risultati delle prove e delle analisi di tutti i prodotti si conclude che le piccole differenze riscontrate non influiscono sulla qualità del pane e della pasta.

SUMMARIUM

Exitus exhibentur experimentorum, quae facta sunt et pisturae et panificii et pastificii ut dispiceretur numquid quantumve interesset inter frumentum, cuius semina electrice tractata essent, et commune triticum. Cum experimentorum exitus tum rerum, quae effectae sunt, analyses differentias non ostendunt nisi tenuissimas et eas quae nullo pacto panis pastaeve qualitatem immutant.

Roma. — Istituto di Sanità Pubblica - Laboratorio di Chimica.

BIBLIOGRAFIA

(¹) Atti del I Congr. Intern. di Elettro-Radio-Biologia - Venezia 1934.

(²) P. PELSHENKE, Untersuchungsmethoden für Brotgetreide, Mehl u. Brot. Schäfo, Leipzig 1928, p. 80.
