RICERCHE CHIMICHE SULLE CASTAGNE COMUNI; NOTA
DEL PROF. G. ALBINI E A. FIENGA.

Molti anni sono io intraprendeva delle ricerche chimiche sul frutto della castagna comune allo scopo di determinarne il valore nutritivo, e ne cominciava i risultati all'Imperiale Regia Accademia di Vienna nella seduta del 20 Luglio 1854 (1). Durante i lavori analitici, e più ancora nel raccoglierne i risultati per la comunicazione, ebbi a convincermi che i caratteri di molti corpi costituenti la castagna richiedevano di essere più accuratamente studiati, e che le analisi dovevano istituirsi su di più larga scala, acciocchè meglio si potessero conoscere ed isolare quei principii, che per una quantità di ostacoli non s'erano sufficientemente determinati. Passarono molti anni senza che io potessi mai soddisfare tale desiderio, ed essendomi accinto per ben due volte a questi lavori me ne trovai distratto da altre occupazioni di dovere.

Negli esercizi pratici di quest'anno proposi a' miei allievi come argomento di lavoro un'analisi chimica sulle castagne, ed a questa si offerse il bravo giovane Antonio Fiennga da Sorrento, che trovai animato tanto dall'interesse di esercitarsi nella chimica analitica, che dalla curiosità di conoscere i costituenti immediati di un frutto, il quale dai ricchi si considera e si mangia per ghiottornia al pari di altri

(1) Juliheft des Jahrgange 1854 der Sitzungsberichte der mathem. — naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften. (Band XIII, 502).

frutti, mentre costituisce pel popolo uno dei principali alimenti, come osservasi presso i Napoletani, i quali per due terzi dell'anno fanno grande consumo di castagne, mangiandole specialmente bollite al mattino ed arrostiti o fatte al forno alla sera.

Riferisco per ora i pochi risultati ottenuti dietro i nostri lavori fatti sui marroni secchi (*castagne spezzate* dei Napoletani) e sulle castagne fresche.

Grammi 300 di marroni secchi si posero in un recipiente contenente tre litri di acqua distillata e si lasciarono stare per lo spazio di circa 24 ore, poi si assoggettò il tutto all'azione del calore sul bagno ad arena. La temperatura oscillava fra 30 — 40 C.°

Il giorno appresso si ridussero in una poltiglia, indi si mischiarono di nuovo all'acqua madre, e dopo ripetute agitazioni si versò la miscela su di un filtro il liquido filtrato venne posto ad evaporare sul bagno ad arena alla temperatura di 40 C.°

Il residuo rimasto sul filtro venne trattato ripetutamente e nello stesso modo con acqua distillata fino ad estrarre tutte le sostanze solubili in questo liquido. Ad ogni trattamento il liquido veniva filtrato e poi aggiunto all'altro che trovavasi sul bagno ad arena. La temperatura non sorpassò mai i 45 C.°

In seguito ai ripetuti trattamenti all'acqua la quantità delle sostanze solubili andava sempre diminuendo; lo stesso succedeva per l'opalescenza dei varii filtrati e del colore giallo-sporco che essi aveano, finchè si giunse a raccogliere un liquido limpido, trasparente, a reazione piuttosto neutra, il quale evaporato non lasciava residuo determinabile.

Fra un trattamento e l'altro vi fu sempre l'intervallo di un giorno, essendo che i marroni si mantenevano prima per circa 24 ore in fusione e poi si trattavano con nuov'acqua.

Dal residuo insolubile nell'acqua che era rimasto sul filtro si estrasse tutto l'amido col metodo della manipolazione sott'acqua; decantato il liquido sovrastante si raccolse l'amido dal fondo del vaso, si lavò ripetutamente e si fece asciugare al sole. Lo stesso venne praticato per il residuo rimasto sul panno dietro l'estrazione dell'amido. Quest'ultimo residuo è rappresentato quasi tutto dalla cellulosa delle castagne.

Esame del liquido filtrato contenente i principii solubili nell' acqua.

Il liquido filtrato, raccolto dietro varii trattamenti all'acqua, dava sempre una reazione acida più o meno pronunciata. Conteneva zucchero, come ancora dei corpi albuminoidi, riconoscibili dal coloramento giallo-paglierino che prendeva una piccola quantità di liquido per l'azione dell'acido nitrico a caldo, coloramento che passava al giallo-arancio all'aggiunta dell'ammoniaca.

L'alcool assoluto non produceva alcun precipitato nella soluzione molto diluita, quando però la soluzione era concentrata si aveva un precipitato. L'acido cloridrico non dava alcuna reazione. L'acetato di piombo dava un abbondante precipitato bianco caseoso. Lo stesso si otteneva col solfato di rame.

Finalmente il liquido dava col nitrato d'argento, un precipitato bianco, che non si scioglieva nell'ammoniaca.

Il liquido evaporato a consistenza sciropposa dava una reazione acida molto pronunciata, avea un colore bruno ed un odore grato particolare. In esso formavasi a poco a poco un deposito, viscido, bruno, ricco di sostanza albuminoide.

Questo sciroppo si estrasse ripetutamente con alcool a 85° (areometro di Gay-Lussac). All'aggiunta dell'alcool vedevasi tosto formarsi un abbondante precipitato fioccoso che si raccoglieva al fondo della capsula, si versò su di un filtro per separarlo dall'estratto e si fece in seguito disseccare; macinato avea l'aspetto di una polvere contenente una sostanza a squammette lucide. Il resi duo insolubile nell'alcool conteneva piccole quantità di grasso libero estraibile con etere. Più conteneva del grasso unito alle basi, messi in evidenza secondo il metodo indicato da Hoppe Seyler (*Handbúch der physiologisch und pathologisch. Chemischen Analyse*). Quest'ultimo grasso si presentava sotto l'aspetto di un'emulsione.

Raccolto l'estratto alcoolico in una storta tubulata si fece distillare a bagno-maria per allontanare l'eccesso di alcool. Il liquido assoggettato alla distillazione avea un colore d'acqua di caffè, ed un odore grato particolare. Distillato fino ad un

certo punto e poi raccolto ciò che rimaneva nella storta in una capsula di vetro si lasciò in riposo per avere la lenta e spontanea evaporazione dell'altra piccola quantità di alcool rimasta. Col tempo si vedevano depositare dei cristalli di diverse forme, la maggior parte dei quali era disposta a raggi, raggruppati intorno ad un medesimo centro. (Zucchero di canna).

Allo stesso modo si è proceduto nell'analisi di 550 grammi di castagne fresche e si ebbero gli stessi risultati ottenuti per i marroni secchi. Però all'aggiunta dell'alcool al liquido evaporato a consistenza sciropposa si ebbe un precipitato meno abbondante. Alla capsula aderiva un deposito vischioso, come fosse grasso. La sostanza insolubile nell'alcool, rimasta sul filtro, si presentava molto igroscopica. Essa conteneva una piccola quantità in più di grasso libero. Il grasso unito alle basi presentava lo stesso fenomeno dell'emulsione. Si ebbe ancora una reazione più o meno acida, come per i marroni secchi.

A volere estrarre tutto ciò che era solubile nell'alcool assoluto a caldo, e ad isolare alcune sostanze albuminoidi dai marroni secchi si operò come segue:

Si ridussero in farina grammi 250 di marroni secchi; si trattò ripetutamente a caldo con alcool assoluto, impiegandone circa un litro. Si ottenne un estratto di un colore giallo d'ambra, che filtrato e raffreddandosi lasciava depositare dei piccoli cristalli di zucchero di canna; questi tappezzavano le pareti del bicchiere in modo da farle sembrare come smerigliate. Allontanato l'eccesso di alcool mediante distillazione a bagnomaria si raccolse il residuo rimasto nella storta, il quale intanto aveva preso un colore giallo d'oro. Col tempo continuavano a depositarsi dei cristalli come sopra e la sostanza colorante assumeva l'aspetto di un olio di colore giallo d'oro. Questa sostanza oleosa costituisce o contiene l'aroma ed essenza dei marroni secchi, talchè potrebbe servire ad impartire l'odore grato della castagna ad altre farine inodore. Raccolti i cristalli si purificarono mediante ripetute cristallizzazioni.

Dopo alcuni giorni si trattò di nuovo la farina a caldo con l'alcool raccolto dalla distillazione e si ebbe così un secondo

estratto di un colore giallo-verde, dal quale si ottennero per evaporazione i cristalli e la sostanza oleosa aromatica come sopra nel primo estratto.

Lasciando sempre passare alcuni giorni, si è ripetuta questa estrazione all' alcool caldo per sei volte. Dal terzo estratto si depositarono dei cristalli di vero zucchero di canna. Dopo il terzo estratto non si depositarono più cristalli.

La sostanza colorante ottenuta per estrazione all' alcool assumeva di volta in volta un diverso coloramento, passando dal giallo-d'ambra (come nel primo estratto) al giallo-verde, al bleu, al turchino e terminando col turchino-chiaro. Questi varii coloramenti pare dipendessero dal passare della sostanza colorante per varii gradi di ossidazione. Infatti col tempo i diversi pigmenti riprendevano il colore giallo-d'ambra , come nel primo estratto.

Dopo avere estratto tutto ciò che era solubile a caldo nell' alcool assoluto, si fece asciugare ben bene la farina e poi si trattò con acqua distillata tante volte finchè venne esaurita di tutte le sostanze albuminoidi contenute. Al liquido filtrato raccolto dai varii trattamenti all' acqua, si aggiunse acetato di piombo, il quale produsse tosto un precipitato fioccoso, caseoso, che col tempo si raccolse al fondo del vaso.

Versato il tutto su di un filtro se ne raccolse il precipitato per lavarlo ripetutamente con acqua. Dal liquido filtrato si allontanò l' accesso di acetato di piombo mediante una corrente d' idrogeno solforato ; si filtrò e si fece evaporare sul bagno ad arena fino a consistenza sciropposa e poi sul bagno-maria fino a secchezza. Questa sostanza sciropposa, seccata, si presentava molto igroscopica. Da essa si depositavano dei cristalli di zucchero diversi da quelli ottenuti mediante l' estrazione alcoolica. Infine conteneva una sostanza gommosa assai affine alla destrina.

Scomposto il precipitato ottenuto con l' acetato di piombo mediante una corrente di acido carbonico, si filtrò il liquido quando una piccola quantità di esso non dava più precipitato col gas acido carbonico, indi si evaporò a bagno-maria. Si ottenne così una sostanza giallognola, molto igroscopica, di un odore grato. Questa sostanza dava quasi tutte le reazioni dei corpi albuminoidi, e rappresentava perciò quel corpo albumi-

noide dei marroni secchi, che non aveva perduta la sua solubilità nell'acqua sebbene fosse stato trattato ripetutamente a caldo con alcool assoluto (1).

Dal residuo insolubile nell'acqua, nel quale cogli usati reagenti non si potevano scorgere che tracce di corpi albuminoidi, si estrasse tutto l'amido, dividendolo dalla cellulosa secondo il metodo indicato di sopra e si fece asciugare al sole.

I marroni secchi disseccati hanno perduto 11 — 12 $\frac{1}{2}$ per % di acqua. Le castagne fresche 51 per %.

I marroni secchi assoggettati alla fermentazione subirono prima la fermentazione alcoolica, che prontamente passò in quella acida ed a quanto pare nella lattica.

L'analisi qualitativa del brodo di castagne ci fece trovare:

- 1° zucchero di canna, zucchero d'uva (in molta quantità)
- 2° destrina.
- 3° colla d'amido
- 4° grasso (in piccola quantità)
- 5° principii albuminoidi (in discreta quantità)
- 6° sali (scarsi)

Nelle poche castagne bollite d'aggiunta alla zuppa si trova del grasso in uno stato di emulsione solida.

Il rimanente è amido cotto e cellulosa.

Il primo quadro indica in peso i principii contenuti in 300 grammi di marroni secchi determinati colle analisi ora descritte.

Il secondo quadro indica le proporzioni in peso dei principii estratti da 550 grammi di castagne fresche.

Il terzo quadro indica i rapporti centesimali, anche in peso, dei principii contenuti nei marroni secchi e nelle castagne fresche posti in confronto fra loro.

Il quarto quadro indica in peso i principii estratti da 250 grammi di marroni secchi.

Il quinto quadro poi ne indica il rapporto centesimale.

(1) La presenza nelle castagne di questo corpo albuminoide solubile nell'acqua calda giustifica l'uso del popolo minuto di Napoli, la di cui colazione per molti mesi dell'anno consiste in una zuppa di pane nel brodo di castagne. Queste si aggiungono dai venditori nel numero di tre o quattro per ogni razione e credo che lo facciano piuttosto per disfarsene, in quanto che per la prolungata ebollizione diventano insipide.

QUADRO I.

Sopra 300 grammi di Castagne secche

Acqua	37,50	Acqua	37,50
Sostanze insolubili nell' acqua . .	168,—	Cellulosa	109,50
		Amido	58,50
Sostanze solubili nell' acqua . .	94,50	Sostanze solubili nell' alcool . .	81,—
		Sostanze insolubili nell' alcool . .	13,50
	300,00		330,00

QUADRO II.

Sopra 550 grammi di Castagne fresche

Acqua	280,50	Acqua	280,50
Sostanze insolubili nell' acqua . .	203,50	Cellulosa	145,75
		Amido	57,75
Sostanze solubili nell' acqua . .	66,—	Sostanze solubili nell' alcool . .	49,50
		Sostanze insolubili nell' alcool . .	16,50
	550,00		550,00

Quadro III.

Sopra 100 parti in peso

	Marroni secchi	Castagne fresche		Marroni secchi	Castagne fresche
Acqua	12,50	51,—	Acqua	12,50	51,—
Sostanze insolubili nell'acqua	56,—	37,—	Cellulosa	36,50	26,50
			Amido	19,50	10,50
Sostanze solubili nell'acqua.	31,50	12,—	Sostanze solubili nell'alcool .	27,—	9,—
			Sostanze insolubili nell'alcool	4,50	3,—
	100,00	100,—		100,00	100,00

Quadro IV.

Sopra 250 grammi di Castagne secche

Acqua	27,50	Acqua.	27,50
Sostanze insolubili nell'acqua . .	135,50	Cellulosa	85,50
		Amido	50,—
Sostanze solubili nell'acqua . . .	46,—	Sostanza albuminoida precipitata con l'acetato di piombo	1,—
		Residuo, rimasto dopo avere precipitata la sostanza albuminoida	45,—
Sostanze estratte con alcool assolu- to, a caldo	41,—	Zucchero di canna	350
		Sostanza colorante, sostanza aromatica ed oleosa . .	37,50
	250,00		250,00

QUADRO V.

Sopra 100 parti di Castagne secche in peso

Acqua.	11,—	Acqua	11,—
Sostanze insolubili nell' acqua . .	54,20	Cellulosa	34,20
		Amido	20,—
Sostanze solubili nell' acqua . .	18,40	Sostanza albuminoide	0,40
		Residuo, rimasto dopo avere precipitata la sostanza albuminoide	18,—
Sostanze estratte con alcool asso- luto, a caldo.	16,40	Zucchero di canna.	1,40
		Sostanza colorante sostanza aromatica ed oleosa . .	15,—
	100,00		100,00

FINE DEL VOLUME XXVII.