

47. Felice BUCCI. — Sull'indice di iodio degli aceti di vino.

Sommario. — Si prende in esame l'indice di iodio degli aceti come mezzo per svelare l'adulterazione degli aceti di vino con aceto artificiale, e si mette in evidenza che tale dato analitico viene determinato ed influenzato da numerose sostanze di diverso tipo. Dai risultati ottenuti nella determinazione dell'indice di iodio di parecchi campioni di aceto di vino genuini od addizionati di percentuali note di aceto artificiale, si conclude che tale indice può variare entro limiti assai ampi e che per conseguenza esso, pur costituendo un dato orientativo nell'analisi degli aceti, non può essere elevato a criterio unico e definitivo per accertare l'adulterazione degli aceti di vino con aceto artificiale.

Résumé. — On examine l'indice d'iode des vinaigres comme moyen pour déceler l'adultération des vinaigres de vin au moyen de vinaigre artificiel, et l'on fait ressortir que cette donnée analytique est déterminée et influencée par de nombreuses substances de divers types. D'après les résultats obtenus dans la détermination de l'indice de iode de plusieurs échantillons de vinaigres de vin purs ou additionnés de pourcentages connus de vinaigre artificiel, on aboutit à la conclusion que cet indice peut varier dans des limites très amples et que par conséquent, bien qu'il puisse constituer un bon élément d'orientation dans l'analyse des vinaigres, il ne peut toutefois être considéré comme critérium unique et définitif pour vérifier l'adultération des vinaigres de vin par addition de vinaigre artificiel.

Summary. — The iodine number of vinegars is considered here as a means for detecting the adulteration of vinegars obtained from wine by means of artificial vinegar, and it is pointed out that this analytical datum is determined and influenced by numerous substances of various kinds. From the results obtained in the determination of the iodine number of several samples of pure vinegar from wine and of vinegar with an admixture of known proportions of artificial vinegar, the conclusion is drawn that this number may vary within very wide limits, and therefore, though it may well be taken into consideration for purposes of orientation in vinegar analysis, it cannot in any way be valued as a unique and

wholly establish criterion for ascertaining the adulteration of wine vinegar with artificial vinegar.

Zusammenfassung. — Die Jodzahl des Essigs wird hier als ein Mittel zur Entdeckung von Verfälschungen des Weinessigs mittels künstlichen Essigs studiert, und es wird darauf hingewiesen, dass dieses analytische Datum durch zahlreiche verschiedenartige Substanzen bestimmt und beeinflusst wird. Aus den Ergebnissen, die bei der Jodzahlbestimmung mehrerer Muster echten Weinessigs bzw. von Essig erhalten wurden, der mit bekannten Prozentsätzen künstlichen Essigs versetzt worden war, wird der Schluss gezogen, dass diese Jodzahl innerhalb weiter Grenzen variieren kann und dass demzufolge, obgleich sie ein Orientierungsdatum bei Essigsanalysen wohl darstellt, sie jedoch als ein einziges und endgültiges Kriterium zur Feststellung der Verfälschung des Weinessigs durch künstlichen Essig nicht gelten kann.

I. - PREMESSA

La differenziazione analitica degli aceti di vino dagli aceti artificiali presenta una notevole importanza pratica, particolarmente in Italia, dove la legislazione vigente vieta la produzione e la vendita per uso commestibile di qualsiasi tipo di aceto diverso da quello di vino, ad eccezione dell'aceto di spirito, che però può essere impiegato esclusivamente per la conservazione dei prodotti agricoli. Sono stati proposti in letteratura numerosi procedimenti per distinguere gli aceti di fermentazione dagli aceti artificiali, basati sui più svariati principi. Ricorderò i tre procedimenti Rothenbach ⁽¹⁾, quello Kraszewski ⁽²⁾, il metodo basato sulla ricerca dell'acido formico (che è presente nell'acido acetico proveniente dalla distillazione secca del legno ed in quello sintetico dall'acetilene, assente normalmente negli aceti di fermentazione), la reazione di Reif ⁽³⁾ per la ricerca del tanino, che è presente in tutti gli aceti di fermentazione, i procedimenti ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Z. Untersuch. Lebensm., 5, 817 (1902).

⁽²⁾ Z. Untersuch. Lebensm., 11, 386 (1906).

⁽³⁾ Z. Untersuch. Lebensm., 50, 192 (1925).

⁽⁴⁾ ARBENZ, Lebensm. Hyg., 15, 52 (1924); MOHLER e HÄMMERLE, Lebensm. Hyg., 28, 297 (1937); C. B. VAN NIEL, Biochem. Z., 187, 472 (1927); SCHMALFUSS e RETHORN,

fondati sulla ricerca e determinazione del diacetile e dell'acetilmetilcarbinolo, composti i quali sono costituenti normali degli aceti di fermentazione e sono invece assenti negli aceti artificiali. Reif ⁽⁵⁾ ha cercato di differenziare i diversi tipi di aceto in base al loro differente potere di decolorazione di soluzioni di permanganato potassico a concentrazione opportuna; Edwards e Nanji ⁽⁶⁾, come pure altri AA. hanno preso in considerazione l'indice degli esteri e l'indice di ossidazione con permanganato, che sono elevati per gli aceti di fermentazione, assai bassi per gli aceti artificiali; Dingemans ⁽⁷⁾ ricerca l'alcool etilico, presente negli aceti di fermentazione, per ossidazione ad aldeide con permanganato in ambiente acido e successiva aggiunta di reattivo di Schiff. Citerò ancora Hartmann ⁽⁸⁾, che propone un indice di ossidabilità con clorammina; Patzauer ⁽⁹⁾, che si basa sulla ricerca microchimica dell'acido tartarico levogiro, Tillmans e Kiesgen ⁽¹⁰⁾ che determinano gli amminoacidi, presenti nell'aceto di vino, con il procedimento Sørensen di titolazione al formolo, ed infine i procedimenti ⁽¹¹⁾ di osservazione degli aceti alla luce ultravioletta, che eccita la luminescenza dei soli aceti di fermentazione.

Nei riguardi di tutti questi procedimenti si può osservare in generale che se rispondono bene per distinguere gli aceti di vino (ovvero, più in generale, gli aceti di fermentazione) dagli aceti artificiali ed anche per rivelare l'aggiunta di quantità anche abbastanza piccole di aceto di fermentazione agli aceti artificiali, non possono invece essere applicati alla risoluzione del problema inverso, che è proprio quello che presenta il maggiore interesse pratico, di rivelare cioè l'adulterazione dell'aceto di vino con aceto artificiale. Non servono allo scopo, ad esempio, i procedimenti basati sulla ricerca e determinazione del diacetile e dell'acetilmetilcarbinolo, perchè questi composti sono presenti negli aceti di vino (ed anche

Z. Untersuch. Lebensm., 70, 233 (1935); PRITZKER, Lebensm. Hyg., 21, 354 (1930); JUNGKUNZ, Lebensm. Hyg., 31, 213 (1940).

⁽⁵⁾ Z. Untersuch. Lebensm., 48, 424 (1924).

⁽⁶⁾ Analyst, 63, 410 (1938).

⁽⁷⁾ Z. Untersuch. Lebensm., 71, 484 (1936).

⁽⁸⁾ Z. Untersuch. Lebensm., 76, 203 (1938).

⁽⁹⁾ Chem. Ztg., 57, 735 (1933).

⁽¹⁰⁾ Z. Untersuch. Lebensm., 53, 131 (1927).

⁽¹¹⁾ WÜSTENFELD e KREIPE, Z. Untersuch. Lebensm., 56, 394 (1928); KRAUS, Z. Untersuch. Lebensm., 74, 360 (1937).

in quelli di malto e di frutta) in quantità che oscillano entro limiti assai ampi. Considerazioni analoghe possono essere fatte per i procedimenti basati sulla osservazione degli aceti alla luce di Wood, anche se si è cercato di renderli quantitativi misurando la intensità della luminescenza.

Pratolongo, che si è occupato ripetutamente dell'argomento, ha pubblicato su di esso, nel 1925, una prima Nota ⁽¹²⁾ nella quale propone due nuovi saggi quantitativi. L'A. definisce indice di ossidabilità al permanganato il numero di cm^3 di permanganato N/10 scolorati in ambiente acido, a freddo, da 50 cm^3 di aceto, ed indice di iodio il numero di cm^3 di soluzione N/100 di iodio fissati in ambiente alcalino da 25 cm^3 di aceto: nel caso degli aceti di vino, l'indice di iodio veniva determinato non sul prodotto tal quale, ma sul suo distillato in corrente di vapore d'acqua. Janke e Popberger ⁽¹³⁾ hanno successivamente modificato il procedimento Pratolongo per la determinazione dell'indice di iodio; le modifiche più essenziali apportate da detti AA. consistono nell'eseguire il saggio sull'aceto preventivamente evaporato a b. m. fino a circa un quarto del suo volume iniziale allo scopo di allontanare i prodotti più volatili, e nel riferire col calcolo il risultato a 100 cm^3 di aceto avente l'acidità totale del 10%, cioè a g 10 di acido acetico. Nelle sue Note successive ⁽¹⁴⁾ Pratolongo ha adottato completamente le modifiche apportate dagli AA. sopracitati al suo primitivo procedimento, ed ha definito come indice di iodio degli aceti il numero di mg di iodio fissati, in condizioni determinate, da 100 cm^3 di aceto al 10%. Secondo l'A., poichè gli aceti di vino hanno indici di iodio assai elevati e variabili entro limiti non ampi e d'altra parte gli aceti artificiali hanno indici di iodio bassissimi, la determinazione di tale indice costituisce un ottimo mezzo per rivelare l'adulterazione dell'aceto di vino con aceto artificiale.

Io ho avuto occasione di eseguire determinazioni dell'indice di iodio su diversi campioni di aceto di vino sicuramente genuini, ovvero addizionati di percentuali note di aceto artificiale: prima di esporre i risultati ottenuti ritengo però opportuno fare qualche considerazione sulle so-

⁽¹²⁾ Ann. chim. applicata, 15, 72 (1925).

⁽¹³⁾ Z. Untersuch. Lebensm., 62, 675 (1931).

⁽¹⁴⁾ Giorn. Chim. ind. applicata, 12, 335 (1930); Chimica Industria, 29, 96 (1947).

stanze che possono contribuire a determinare la entità del consumo di iodio da parte dell'aceto, e quindi dell'indice di iodio.

2. - LE SOSTANZE CHE DETERMINANO L'INDICE DI IODIO DEGLI ACETI

Pratolongo attribuisce il consumo di iodio all'alcool etilico contenuto in piccola quantità negli aceti di fermentazione ed alle aldeidi, e più particolarmente all'aldeide acetica ed all'aldeide β -ossibutirrica che dalla prima può formarsi per polimerizzazione, ed afferma che con l'indice di iodio si misura il contenuto aldeidico degli aceti. A me sembra che lo iodio in ambiente alcalino e cioè la soluzione di ipiodito, ossidante energico, debba ossidare, agendo per un periodo di tempo abbastanza lungo a temperatura superiore a quella ambiente (due ore a 40°), non soltanto le aldeidi ma in generale tutte le sostanze riducenti o di non difficile ossidabilità che possono essere presenti negli aceti. Sono interessanti, da questo punto di vista, le considerazioni esposte da diversi AA. che dopo Pratolongo si sono occupati dell'argomento. Janke e Lacroix ⁽¹⁵⁾ hanno dimostrato la presenza, negli aceti di fermentazione, di sostanze, capaci di addizionare lo iodio ovvero di essere da questo ossidate, che in soluzione acetica sono assorbite dal carbone vegetale ed in ambiente alcalino vengono estratte dall'alcool amilico: gli AA. ne hanno dedotto che si tratti di prodotti dell'accrescimento dei batteri del tipo della vitamina D. Schmidt ⁽¹⁶⁾ rileva che, poichè i processi che si verificano nella fermentazione acetica non sono del tutto noti, non si può escludere che in essa si formino sostanze ossidabili che vengono ad aggiungersi a quelle che sono già presenti come tali nel vino o nel mosto di partenza. A quest'ultimo, poi, possono essere aggiunti, per favorire l'accrescimento dei batteri, particolari prodotti nutritivi che non sempre vengono completamente consumati. Tutte queste sostanze, come pure quei componenti accessori degli aceti di fermentazione che ne determinano l'aroma, sono fattori che contribuiscono a determinare l'indice di iodio. Così pure, secondo lo stesso A., è evidente che tale indice deve essere influenzato dalla colorazione degli aceti, derivante sia da coloranti naturali che da coloranti artificiali. A conferma di tali deduzioni l'A. ha potuto constatare che l'in-

⁽¹⁵⁾ Z. Untersuch. Lebensm., 62, 674 (1931).

⁽¹⁶⁾ Z. Untersuch. Lebensm., 69, 472 (1935).

dice di iodio degli aceti diminuisce dopo trattamento con carbone vegetale, che assorbe tra l'altro i prodotti del tipo della vitamina D e le sostanze coloranti.

Tra i costituenti naturali degli aceti di vino sono poi comprese alcune sostanze facilmente ossidabili, che certamente contribuiscono a determinare l'indice di iodio; tali sono il tannino, il glucosio, l'acetilmetilcarbinolo e, forse, il diacetile ed infine l'anidride solforosa libera e quella combinata frequentemente presenti nel vino di partenza e quindi anche nell'aceto che da esso viene preparato.

Nei riguardi del tannino, sono interessanti le osservazioni di Reif ⁽¹⁷⁾ in una serie di ricerche sulla luminescenza, alla luce ultravioletta, di distillati di vino, acqueviti ed aceti di fermentazione. In base ai risultati delle prove eseguite, l'A. è giunto alla conclusione che la luminescenza deve essere attribuita, oltre che a sostanze preesistenti nei liquidi suddetti, anche e specialmente ai prodotti fenolici, soprattutto tannino ed acido gallico, che i liquidi stessi sottraggono al legno dei recipienti in cui sono contenuti: per i liquidi che, come l'acquavite e l'aceto, hanno soggiornato a lungo in botti di legno ovvero in qualsiasi altro modo sono venuti a contatto con il legno l'intensità e la tonalità di colore della luminescenza sono fortemente influenzate dalla durata del contatto con il legno e dalla natura del legno stesso. Io ho accertato che, come era del resto facilmente prevedibile, il tannino, nelle condizioni di esperienza adottate per la determinazione dell'indice di iodio degli aceti, consuma forti quantitativi di iodio e che, per conseguenza, ad esso deve essere attribuita una notevole influenza nei riguardi sia della luminescenza alla luce ultravioletta sia dell'indice di iodio degli aceti.

Schmidt ⁽¹⁸⁾, eseguendo determinazioni di confronto dell'indice di iodio su vini e su aceti preparati dai vini stessi, ha fatto l'interessante osservazione che l'indice di iodio degli aceti è superiore, talvolta addirittura doppio, dell'indice di iodio dei vini di partenza. L'A. rileva che se, come suppone Pritzker ⁽¹⁹⁾, i composti che determinano l'indice di iodio fossero soltanto alcool etilico, aldeidi ed acetilmetilcarbinolo, l'indice di iodio

⁽¹⁷⁾ Z. Untersuch. Lebensm., 57, 269 (1929).

⁽¹⁸⁾ Z. Untersuch. Lebensm., 73, 441 (1937).

⁽¹⁹⁾ Lebensm. Hyg., 25, 101 (1934).

dei vini, malgrado la mancanza o la assai piccola quantità di aldeidi e di acetilmetilcarbinolo, dovrebbe essere più alto di quello dei rispettivi aceti, a causa dell'elevato contenuto alcoolico. Poichè viceversa l'A., come si è detto, ha riscontrato il contrario, egli ne deduce che durante la fermentazione acetica si formano sostanze che fissano iodio o da esso vengono ossidate. Al riguardo ritengo tuttavia opportuno far rilevare che su tale aumento dell'indice di iodio dell'aceto, rispetto a quello del vino di partenza, un ruolo non trascurabile deve probabilmente, in base a quanto ho esposto più sopra, essere attribuito al tannino, del quale l'aceto può arricchirsi nel processo di acetificazione.

Io ho voluto stabilire se l'indice di iodio degli aceti possa essere influenzato anche da alcuni costituenti naturali degli aceti di vino, non dotati di specifiche proprietà riducenti e non presi in considerazione da altri AA., e precisamente dalla glicerina, dall'acido lattico e dall'acido tartarico. Ho pure ritenuto interessante accertare in quale misura l'indice di iodio venga influenzato dal glucosio, dalla enocianina e dal caramello: nei riguardi di quest'ultimo, l'affermazione di Pratolongo ⁽¹²⁾ che esso non esercita alcuna influenza sull'indice di iodio è contraddetta da Dingemans ⁽⁷⁾ e da Hartmann ⁽⁸⁾. Nella tabella seguente riporto i risultati ottenuti; per l'enocianina ed il caramello, essi si riferiscono alle soluzioni acquose di detti coloranti aventi intensità di colorazione paragonabili a quelle medie, rispettivamente, degli aceti di vino rosso e di vino bianco.

TABELLA I.

S o s t a n z a	Concentrazione (g in 100 cm ³)	mg di iodio consumati da 100 cm ³ di soluzione
Acido tartarico	1 ‰	50,9
Acido lattico	1 ‰	87,8
Glicerina	1 ‰	284,5
Glucosio	0,6 ‰	1024
Caramello	—	185
Enocianina	—	255

Le determinazioni sono state eseguite con le modalità adottate per gli aceti, e che preciserò più avanti. Le cifre riportate nella terza colonna della tabella I rappresentano il numero di mg di iodio consumati da 100 cm³ di soluzione avente la concentrazione indicata nella colonna 2.

Da tali dati si rileva che l'acido tartarico e l'acido lattico, nelle condizioni di esperienza, consumano iodio in quantità assai piccola ma pur apprezzabile; più notevole è il consumo di iodio provocato dalla glicerina, elevato quello del glucosio. Si deve però osservare che tali composti sono normalmente contenuti negli aceti di vino in concentrazioni assai più basse di quelle cui si riferiscono i dati sopra riportati, e che, per conseguenza, la loro presenza negli aceti può incidere in misura assai limitata sul valore dell'indice di iodio degli aceti stessi. Ritengo tuttavia che questi dati presentino un certo interesse anche perchè contribuiscono a mettere in rilievo quanto estesa possa essere l'azione ossidante esercitata sugli aceti dallo iodio in ambiente alcalino.

Per quanto riguarda l'enocianina ed il caramello, i dati ottenuti confermano che tali prodotti consumano iodio in quantità non trascurabile, e che per conseguenza la loro aggiunta agli aceti, allo scopo di colorarli o di rinforzarne il colore naturale, innalza sensibilmente l'indice di iodio degli aceti stessi. A tale riguardo si deve poi tener presente che, poichè l'indice di iodio degli aceti viene comunemente riferito col calcolo ad un prodotto avente l'acidità totale del 10%, i valori riportati nella tabella 1 debbono essere aumentati in proporzione ed addirittura raddoppiati nel caso limite di aceti aventi l'acidità minima consentita del 5%.

Da quanto precede risulta chiaramente che l'indice di iodio degli aceti è un dato analitico che si riferisce a numerose sostanze di diverso tipo, che in grado maggiore o minore contribuiscono a determinarlo ed influenzarlo.

3. - L'INDICE DI IODIO DEGLI ACETI DI VINO GENUINI E DI QUELLI ADULTERATI CON ACETO ARTIFICIALE

Pratolongo, in base ai valori ottenuti per gli indici di iodio, determinati sul residuo dell'evaporazione parziale del prodotto secondo il procedimento Janke e Popberger, di diciannove campioni di aceto di vino, nei riguardi del valore numerico di tali indici di iodio giunge alle seguenti conclusioni: gli aceti di vino hanno indice di iodio pari al valore medio 2993 ± 244 ; l'indice di iodio degli aceti artificiali, ottenuti per diluizione dell'acido acetico, ha il valore medio 241. Data la enorme differenza tra gli indici di iodio dei due tipi di aceto, riesce agevole stabilire, in base alla determinazione dell'indice di iodio, la genuinità degli aceti

di vino ovvero la loro adulterazione con aceto artificiale. L'A. propone di fissare nella cifra 2600 il limite inferiore del valore dell'indice di iodio caratteristico degli aceti di vino e di vinello genuini e di adottare una tolleranza ulteriore del 10% sul valore limite suddetto. Pertanto gli aceti che presentino indici di iodio inferiori a $2340 (= 2600 - \frac{2600}{10})$ debbono essere considerati adulterati con aceto artificiale. Secondo l'A. nessun aceto genuino, tra quelli da lui presi in esame, scende al disotto di detto limite legale; le adulterazioni con aceto artificiale nella misura della metà, di un terzo e di un quarto sarebbero sicuramente svelabili, mentre quelle nella misura di un quinto ed un decimo sarebbero svelabili per circa la metà dei casi.

Io ho preso in esame n. 12 campioni di aceto di vino sicuramente genuini (due dei quali decolorati) e n. 3 campioni di aceto di vino addizionati di percentuali note di aceto artificiale. Per la determinazione dell'indice di iodio ho sostanzialmente applicato il procedimento di Janke e Popberger, seguito anche da Pratolongo, ma vi ho apportato qualche modifica intesa a renderlo di applicazione più pratica. Io operavo nel modo seguente: 25 cm³ di aceto venivano evaporati in capsula a b. m. fino ad un quarto circa del loro volume. Il residuo veniva quantitativamente trasportato in palloncino tarato da 50 cm³ e portato quindi a volume con acqua distillata. A 10 cm³ di tale liquido (corrispondenti a 5 cm³ di aceto), posti in bevuta a tappo smerigliato da 300 cm³, si aggiungevano 100 cm³ di soluzione N/50 di iodio, indi soluzione di NaOH 2N nella quantità necessaria per neutralizzare il liquido (stabilita con una prova parallela) più 8 cm³, e si teneva la bevuta, tappata, per due ore in termostato ad acqua a 40°. Si aggiungeva poi HCl 2N in quantità corrispondente all'idrato sodico impiegato, più 4 cm³. Dopo 8 minuti si titolava lo iodio residuo con soluzione N/50 di tiosolfato. Ho ritenuto opportuno ridurre da 10 a 5 il numero di cm³ di aceto su cui si effettua la determinazione e sostituire la soluzione N/100 di iodio, prescritta nel metodo Janke e Popbergeh, con quella N/50, onde evitare l'impiego di volumi eccessivamente grandi di soluzioni titolate. Infatti, poichè il metodo sopra citato prescrive che, qualora lo iodio fissato superi un terzo del quantitativo di iodio messo a reagire la determinazione deve essere ripetuta aumentando in proporzione il numero dei cm³ di iodio N/100, ne consegue che per

gli aceti di vino, ed operando su 10 cm³, dovrebbero essere impiegati non meno di 400 cm³ di soluzione di iodio, e successivamente, per la titolazione dello iodio in eccesso, un volume di tiosolfato N/100 non inferiore a 260 cm³.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella II, nella quale nella terza colonna sono annotate le acidità totali, nella quarta i mg di iodio consumati da 100 cm³ di prodotto e nella quinta, infine, gli indici di iodio, cioè il numero dei mg di iodio consumati, riferiti col calcolo a 100 cm³ di aceto al 10% di acidità totale.

Dai dati riportati si rileva che i due campioni di aceto decolorato hanno indici di iodio notevolmente più bassi degli altri, e ciò appare del resto naturale se si tiene conto che nella decolorazione, come ho precedentemente accennato, vengono eliminate dall'aceto parte delle sostanze che contribuiscono a determinarne l'indice di iodio. Nelle considerazioni che seguiranno non terrò conto dei risultati ottenuti per tali due campioni, i cui indici di iodio sono evidentemente falsati dal processo di decolorazione che i campioni stessi hanno subito.

TABELLA II.

Camp. N.	Prodotto	Acidità totale	mg iodio consumati da 100 cm ³ di aceto	Indice di iodio
1	Aceto di vino	5,01	991,5	1978
2	» » »	4,84	1200	2478
3	» » »	7,00	1830	2612
4	» » »	5,13	1269	2473
5	» » »	5,26	1671	3177
6	» » »	5,21	1218	2338
7	» » »	6,41	1406	2194
8	» » »	5,04	1327	2635
9	» » »	6,60	1549	2345
10	» » »	5,00	1700	3400
11	» » » decolorato.	6,07	1128	1859
12	» » » »	6,14	1137	1852
13	Aceto di vino + 20 % aceto artif.	5,22	1267	2427
14	» » » + 15 % » »	5,14	1046	2035
15	» » » + 10 % » »	6,09	1047	1719

Nella tabella III gli indici di iodio ottenuti per i rimanenti campioni (colonna 3) sono messi a confronto con i valori limiti (colonna 4) che si calcolano, in base ai dati di Pratolongo, per gli aceti di vino genuini e per gli aceti addizionati di percentuali note di aceto artificiale.

TABELLA III.

Camp. N.	Prodotto	Indice di iodio	Valore minimo dell'indice di iodio secondo Pratolongo	Indice di iodio del- l'aceto prima dell'ag- giunta di aceto artif.
1	Aceto di vino	1978	2340	—
2	» » »	2478	2340	—
3	» » »	2612	2340	—
4	» » »	2473	2340	—
5	» » »	3177	2340	—
6	» » »	2338	2340	—
7	» » »	2194	2340	—
8	» » »	2635	2340	—
9	» » »	2345	2340	—
10	» » »	3400	2340	—
13	Aceto di vino + 20% aceto artif.	2427	1920	2854
14	» » » + 15% » »	2035	2025	2382
15	» » » + 10% » »	1719	2130	1864

Come risulta dai dati esposti, dei 10 campioni di aceto di vino genuini 8 hanno indici di iodio superiori al valore minimo legale stabilito da Pratolongo, per i rimanenti 2 campioni, invece, l'indice di iodio è inferiore a detto limite e pertanto i campioni stessi, pur essendo genuini, in base al criterio fissato da Pratolongo dovrebbero essere considerati adulterati. Per i campioni di aceto addizionati di percentuali note di aceto artificiale, nella colonna 5 sono riportati i valori che si calcolano per gli aceti genuini originari, prima dell'aggiunta di aceto artificiale: anche in questo caso, da tali valori risulta che per il campione n. 15 l'indice di iodio dell'aceto di vino genuino, prima dell'adulterazione, è inferiore al limite legale suddetto. Un altro rilievo deve poi esser fatto: per i campioni n. 5 e n. 10 l'indice di iodio è assai più elevato di quello minimo, e per abbassarlo al disotto di detto limite è necessaria un'aggiunta di aceto artificiale superiore al 35-40%. Per conseguenza, in questi casi, una adulterazione in misura non superiore al 35-40% non sarebbe svelabile in base all'indice di iodio. Ciò vale anche e per lo stesso motivo, per il campione n. 13, adulterato con il 20% di aceto artificiale e che tuttavia in base all'indice di iodio dovrebbe essere considerato genuino.

Del resto, rilievi analoghi possono essere fatti anche ai risultati ottenuti da Pratolongo. Su 19 campioni genuini analizzati da detto A., uno, in base all'indice di iodio, dovrebbe essere giudicato adulterato; sui rimanenti 18 campioni, l'adulterazione nella misura del 10% risulta rivelabile soltanto per due di essi, quella nella misura del 20% per 5, di un terzo per 13, e soltanto quella nella misura del 40% viene rivelata in tutti

i casi. Ciò deriva, in sostanza, dal fatto che l'indice di iodio degli aceti di vino, lungi dall'essere relativamente costante, oscilla entro limiti assai ampi: per conseguenza, stabilendo per gli aceti genuini un valore limite minimo di tale dato analitico si corre il doppio pericolo, da un lato di giudicare adulterati aceti genuini a basso indice di iodio, dall'altro, inversamente, di considerare genuini aceti adulterati in misura tale da non far discendere al disotto del limite l'elevato indice di iodio dell'aceto genuino originario.

La variabilità entro ampi limiti dell'indice di iodio degli aceti di vino appare del resto naturale, se si considera da un lato che il vino, da cui l'aceto deriva, è un prodotto a composizione complessa e variabilissima, dall'altro che l'indice di iodio, come si è detto, è la risultante della reazione dello iodio con numerose e svariate sostanze.

4. - CONCLUSIONI

Da quanto precede risulta chiaramente quale valore possa essere attribuito all'indice di iodio degli aceti come mezzo per rivelare l'adulterazione degli aceti di vino con aceto artificiale. Che gli indici di iodio degli aceti di vino siano assai elevati, di solito non inferiori a 2000, quelli degli aceti artificiali invece assai bassi è un fatto accertato ed incontrovertibile. L'indice di iodio, del resto di facile e rapida determinazione, costituisce quindi un dato orientativo ed indiziario nell'analisi degli aceti di vino. D'altro lato, è necessario tener presente la constatata variabilità entro ampi limiti di tale dato analitico. Nè, dopo quanto è stato esposto sulle sostanze, svariate per numero e per natura, che possono contribuire a determinare l'indice di iodio degli aceti, mi sembra possa essere trascurata la eventualità che, per elevare artificialmente l'indice di iodio di aceti adulterati con aceto artificiale, produttori disonesti siano indotti ad aggiungervi qualche sostanza o prodotto atto allo scopo: ad esempio, caramello, enocianina, tannino, glucosio ecc. In base a tali considerazioni non appare opportuno attribuire all'indice di iodio degli aceti il significato ed il valore di criterio rigoroso, unico e definitivo per stabilire la genuinità ovvero la adulterazione degli aceti di vino.