

Malle EISEN, Ada LISTRÖM

## KAPILLAR-GASCHROMATOGRAPHISCHE BESTANDSAUFNAHME DER APFELWEIN-AROMASTOFFE

Malle EISEN, Ada LISTRÖM. OUNAVEINI LENDUVATE KOMPONENTIDE KAPILLAARGAASI-  
KROMATOGRAAFILINE ANALÜÜS

Малле ЭЙЗЕН, Ада ЛИСТРЕМ. КАПИЛЛЯРНО-ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕТУ-  
ЧИХ ВЕЩЕСТВ ЯБЛОЧНОГО ВИНА

Eine Bestandsaufnahme der flüchtigen Inhaltsstoffe der Apfelweine am 60. und 140. Tage vom Anfang des Gärungsprozesses mittels Kapillar-gaschromatographie wurde durchgeführt. Der erste Wein wurde aus dem Saft der Sorte „Antonowka“, der zweite aus „Wealthy“ und der dritte aus einem Gemisch der Säfte vom „Paide taliõun“ und vom „Safran-pepin“ (Ernte des Jahres 1973) mit Hilfe der Weinhefe „Яблочная“ hergestellt.

Außerdem wurde ein Apfelwein industrieller Produktion „Põltsamaa kuldne“ des Jahres 1972 untersucht.

Als Anreicherungsverfahren wurde Extraktion mit Diäthyläther, Pentan/Diäthyläther (2:1) und (1:2) verwendet, nachdem die Extrakte schonend (ca 40° C Wasserbadtemperatur, Fraktionierkolonne) auf ein bestimmtes Volumen (0,25—0,5 ml) eingengt wurden.

Bei der nachfolgenden gaschromatographischen Analyse lagen folgende Bedingungen vor:

Gerät: Chrom 31 (Laboratori Põstroje, Praha);

Säule: 50 m Kapillartrennsäule aus rostfreiem Stahl (i. D. 0,25 mm) belegt mit Squalan (Gee Lawson Chemicals, LTD);

Trärgas: Helium, dessen Druck vor der Trennsäule 0,50—0,55 atü betrug;

Detektor: Flammenionisationsdetektor;

Temperaturen: Einspritzblock 200°, Ofen 60° isotherm;

Probenmenge: 3 µl.

Identifizierung erfolgte über dem Retentionsdatenvergleich mit vorhandenen Reinsubstanzen. Die Retentionsindexe nach Kovats der getrennten Peaks und der Testsubstanzen sind in Tabelle 1 angeführt.

Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Im Vergleich zu einer früheren Arbeit [1] hat die Verwendung einer Kapillartrennsäule höhere Trennleistung ermöglicht. In Tabelle wird nur der Retentionsindexbereich zwischen 500 und 800 gegeben. (Die Gesamtzahl der erfaßbaren Peaks bei 100° betrug 70, wobei der Anfang der Chromatogramme durchaus nicht völlig getrennt war.)

2. Es gelang, 20 Verbindungen zu identifizieren. Zum 80. Gärungstag war die Hauptmenge des Äthanol entstanden, doch die Bildung der Aromastoffe setzte sich fort: in den Chromatogrammen der Extrakte vom 140. Gärungstag traten neue Komponenten hervor. Es gibt keine großen Unterschiede in der qualitativen Zusammensetzung der Aromastoffe der Weine

## In Apfelweinen gefundene Aromastoffe

Aromastoff	extrahiert mit Diäthyläther				extrahiert mit Pentan : Diäthyläther (2 : 1)			extrahiert mit Pentan : Diäthyläther (1 : 2)		Retentionsindex der Testsubstanz
	„Antonovka“		„Safran-pepin“ + „Paide talium“		„Safran-pepin“ + „Paide talium“		„Antonovka“		„Põltsamaa kuldne“	
	am 60. Tag	am 60. Tag	am 60. Tag	am 60. Tag	am 140. Tag	am 140. Tag	am 140. Tag	am 140. Tag		
2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Butandion-(2,3) ?	531	527 531	526 531							526
Butanal ?	547	547 556	547	538 556	539 546 557	540 546 557	538 546 557	540 547		538
Essigsäure-äthylester	567	567	567	571	570	571	572	568 570		557
Ameisensäure-propylester				575						566
Propanol										572
Propionsäure-methylester ?	580			586	580	580	585			576
?		585	585	594	584	585	591	585		
?			597			593				
Essigsäure-propylester				604		600	600	610		603
2-Methyl-propanol-(1) ?					612	609	609			614
Isobuttersäure-methylester				620						
Isobutanol	630	630	630	630	627	629	626	627		627
2-Methyl-butanol-(2) ?				638	632	634	629	629		629
?	638	646	638	638	638	638	632	639		632
?		652	654	652	651	643	643	646		
Propionsäure-äthylester	653	652		661	656	651	653	652		653
Essigsäure-propylester ?				664	660	661	656	662		656
?	665	663	665	664	660	661	660	662		
Ameisensäure-butylester		667	667		666	666	666			667
Buttersäure-methylester } n-Butanol		667	667	670	671	670	665	670		670
?		676	667	674	675	675	674	674		674



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
?	680		679	684	680	684	684	685	686
1,1-Diäthoxyäthan		685	688		684	688	689	689	
?	687	691	696						
Propionsäure-i-propylester						696			696
i-Buttersäure-äthylester	713	711	712	711	723	703	703	724	703
Isopentanol					731	734	735		
Ameisensäure-i-amylester	735	733	735	735	735			735	735
Methylbutylketon		739						739	740
i-Buttersäure-i-propylester	743	742	743	743	742	741		741	741
Valeriansäure-methylester					747	747		745	745
Propionsäure-propylester	752	751	752	751	752	753	751	751 ÷ 753	751
Essigsäure-butylester					755	757			756
n-Pentanol		760	763	762	764	761	762	764	
?		766	768			763	765		768
Buttersäure-äthylester					767	768	767	769	
?	773	773	773	771	771		771		
?				773					
Hexanol-(2)				777			778		777
?					781		782		
?				784	784		785	784	
?				787	788		789		
?				790	791		793	791	792
Butanol-(2)-propionat						29	32	26	
Gesamtzahl der Peaks	15	22	22	28	34				
Zahl der identifizierten Peaks	7	12	12	16	20	19	19	17	

gleichen Alters, d. h. die qualitative Zusammensetzung hängt viel mehr von der Gärungsdauer und den Gärungsbedingungen als von der Sorte der Apfel ab.

3. Die Konzentration der einzelnen Ester im Wein liegt zwischen 0,005+15 ppm. Die Hauptkomponenten außer Äthanol sind Isopentanoole — 300 : 400 ppm. Der Wein industrieller Herstellung zeichnet sich durch hohen n-Pentanolgehalt aus.

4. Für Testsubstanzen mit dieser Säule bestimmter Retentionsindexwerte an Squalan unterscheiden sich von früher publizierten Daten [2]. Die Indexe der Ester sind 9—14 Einheiten größer und diese Differenz bleibt fast konstant, bei Alkoholen aber steigert sie sich ständig bei den höheren Gliedern der homologen Reihe. Die Erscheinung, daß die phasenspezifischen Konstanten an flüssigen Phasen verschiedener Herkunft nicht immer identisch sind, wird auch in [3] erwähnt.

#### LITERATUR

1. Eisen O., Raude H., Viires R., Kipper H., ENSV TA Toim. Keemia, Geol., 20, № 1, 80 (1971).
2. Eisen M., ENSV TA Toim., Keemia, Geol., 24, № 1, 29 (1975).
3. Ettre L. S., Chromatographia, 7, № 8, 410 (1974)

*Institut für Kybernetik  
der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR*

Eingegangen  
am 21. Okt. 1975

*Institut für Chemie  
der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR*

EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA TOIMETISED, 25. KÕIDE  
KEEMIA \* GEOLOGIA 1976, Nr. 4

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР. ТОМ 25  
ХИМИЯ \* ГЕОЛОГИЯ. 1976, № 4

УДК 556.3 : 553.7(474.2)

*П. ВИНГИСААР, В. ТАССА*

### НОВАЯ МИНЕРАЛЬНАЯ ВОДА МЕСТОРОЖДЕНИЯ ВЯРСКА

*P. VINGISAAR, V. TASSA. UUS MINERAALVESI VÄRSKA LEIUKOHAST*

*P. VINGISAAR, V. TASSA. THE NEW MINERAL WATER OF VÄRSKA*

В Вярска изучены и сданы в эксплуатацию три разновидности минеральных вод и, кроме того, выявлена перспективность в этом плане ломоносковского водоносного горизонта (Вингисаар, 1975). В целях обнаружения и изучения минеральной воды из этого горизонта Управлением геологии СМ ЭССР были начаты в 1975 г. соответствующие исследования. Поисковая скважина пробурена в начале 1975 г. на восточном берегу Вярскасского залива, примерно в 3 км севернее одноименного села, где планируется строительство санатория. Скважина глубиной 545 м пройдена без отбора керна, ломоносковский горизонт мощностью 15,0 м выделен по каротажной диаграмме в интервале 520,0—535,0 м. Представление о вещественном составе получено по керну скв. 3 (Вингисаар, 1975).