

Kísérletek ioncserélő műgyanták borászati alkalmazására

KOLTA REZSŐ — MOLNÁR VIKTOR*

Budapesti Műszaki Egyetem Élelmiszerkémiai Tanszék

Érkezett: 1957. augusztus 17.

A külföldi szakirodalomban az utóbbi években számos közlemény jelent meg az ioncserélő műgyanták borászati alkalmazásáról, illetőleg az erre irányuló kísérletekről. E kísérletek részben anioncserélő műgyanták segítségével a bor savcsökkentését tűzték ki célul, részben kationcserélő műgyantákkal igyekeztek megoldani a technológiai káros kationok eltávolítását.

Az ionszere technológiájára két módszer terjedt el, az ú. n. bekeveréses módszer és az oszlopos vagy áramlásos módszer. Előbbinél a H, illetőleg az OH-gyantát a borhoz adagolják, időnként felkeverik, majd 1—2 nap múlva lefejtik a bort a gyantáról. Utóbbinál műanyaggal bevont rozsdamentes acélhengerben helyezik el az ioncserélő műgyantát és a bort ezen keresztül szivattyúzzák, a kívánt hatás eléréséhez szükséges sebességgel.

Az anioncserélők alkalmazásának fő célja a bor savtartalmának csökkentése. Az általánosan alkalmazott CaCO_3 -al történő savcsökkentéssel szemben számos előnye van. Anioncserélő műgyantával nemcsak a borkősav távolítható el a borból, hanem alkalmazható olyan borok savtalanítására is, melyeknek nagy titrálható savtartalom mellett csak kis borkősav-tartalmuk van. Az illósvartartalom nagy része is eltávolítható e módszerrel. Kénssav is részben megkötődik. Bizonyos mértékű ízjavulás tapasztalható, ami valószínűleg a gyanta hatására bekövetkező aldehid-aldol átalakulásnak tulajdonítható. Nagy előnye ennek a módszernek, hogy lényegesen gyorsabb az elvégzése, mint CaCO_3 -al történő savtalanításnak és nem lép fel kellemetlen utózavarosodás a lassan kiváló Ca-tartaráttól. Az anioncserélő gyanták azonban savi erősségük sorrendjében követnek meg a savakat, elsősorban az ásványi eredetű anionokat kötik meg, ami csökkenti a bor hamutartalmát és a bor ízét és zamatát is megváltoztathatja.

A kationcserélők alkalmazását főleg a vas, réz, kalcium és kálium kivonására kísérelték meg alkalmazni, több-kevesebb sikerrel. Hidrogénkationcserélőt alkalmazva természetesen a kation eltávolítással párhuzamosan növekszik a savtartalom és csökken a pH, ami nem minden esetben kívánatos bornál. Ilyen kezelés után feltétlenül szükséges a bor házasítása, vagy anioncserélővel eszközölt savtalanítása. A vas kivonása így is csak részben sikerül, mivel a vas legnagyobb része komplex vegyület alakjában fordul elő a borban, szerves savakhoz kötve.

Az ioncserélő műgyanták telítődés után, típusuknak megfelelően, savval vagy bázissal regenerálhatók és újból felhasználhatók. Azonban használat közben mindig számolni kell kapacitásvesztéssel. Ennek egy részét az az oka, hogy egyes erősen kötődő anyagok a közönséges regenerálási módszerekkel nem távolíthatók el, másrészt az ioncserélők aktív csoportjai, irreverzibilis kémiai reakciók folytán, (pl. — NH_2 -csoport és redukáló cukrok közötti reakció) inaktíválódhatnak.

Scandura (1) szerint, „Amberlite IR4B” gyantát használva, a savtartalom 7,67 g/l-ből 1,89 g/l-re, az illósav 2,67 g/l-ről 1,38 g/l-re csökkent. Egy másik kísérletében (2) „Deacidite E” gyantával, az illósav megkötése céljából teljesen neutralizálta a bort és zamatváltozás nem volt észlelhető.

*Részben Molnár Viktornak a Budapesti Műszaki Egyetem Élelmiszerkémiai Tanszékén készített mérnöki diplomamunkájának felhasználásával (szerk.).

Egy későbbi közleményében (7) azonban megállapítja, hogy az anioncserélő műgyanta nemcsak azokat az anionokat köti meg, melyek mennyiségét kívánatos csökkenteni, (acetát, tartarát) hanem azokat is, amelyek az íz, zamat szempontjából szükségesek (pl. foszfátok, proteinek).

Procopio és Spano (3) bekeveréses módszerrel 1—2% H-kationcserélővel eltávolította a borból a vasat s a rezet. Eközben a bor hamutartalma mintegy felére csökkent, a titrálható savtartalom 5,6—7,5 g/l-ről 6,7—9,4 g/l-re növekedett, a pH 3,1-ről 2,1-re csökkent. 1—10% OH-anioncserélővel a savtartalom 7,4 g/l-ről 1,8 g/l-re csökkent, a pH 3,1-ről 5,2-re nőtt. A bor vastartalma is lényegesen csökkent. Bokóssavval telített anioncserélővel a bor 0,15% szulfátartalmát teljesen kiesérték, a foszfátartalmát pedig 150 mg/l-től 30 mg/l-re csökkentették. Eközben a bor titrálható savtartalma nem változott. Ugyancsak 5—20%-nyi tartarát-anioncserélővel a must SO_2 tartalmát 558 mg/l-ről 200 mg/l-re sikerült csökkenteniök.

Ongaro (4) áramlós technikával egymásután alkalmazott kationcserélőt és anioncserélőt. Elemzési adatai szerint, minden sav, majdnem minden ásványi anyag megkötődött és csökkent a színezék, a tannin és az aromaanyag mennyisége. Egyedül anioncserélő alkalmazva megkötődött a borkóssav, szulfát és klorid, tartarát-anioncserélővel pedig a szulfát, klorid és az illósvartartalmat sikerült csökkentenie.

Biedermann (10) oszlopos technikával a vizsgált bor egyrészt teljesen savtalanította, majd utána kezeletlen borral házasította. Párhuzamosan CaCO_3 -al is végzett savtompítást. Megállapította, hogy az ioncserélővel savtalanított bor kissé jobb minőségű, mint a CaCO_3 -al kezelt, idegen íze nincs, azonban a bor mégis más jellegű nyer.

Garino—Canina (13) szerint, alkalmazható az ioncserélő technika must savtalmának csökkentésére, túl nagy mennyiségű réz, vas, kalcium és kénessav eltávolítása a borból, ammónia, réz, vas, magnézium kivonására pálinkából. A vas-, réz-, magnézium-, kalciumtól mentes bor, a közlemény szerint, ellentállóbb az aerob mikroorganizmusokkal szemben, mint a kezeletlen.

Austerweil (15) főleg a bor stabilitását zavaró kálium eltávolítására ajánlja az ioncserélő műgyanták alkalmazását, de más zavaró kationok: kalcium, réz, vas is eltávolíthatók szerinte ily módon. — A fellépő pH-csökkenést anioncserélő műgyanták egyidejű alkalmazásával ki lehet küszöbölni. Ezenkívül különösen a kvaterner ammóniumbázis alapú gyanták részlegesen sterilizálják is a bort.

Frampton (16) egyik szabadalmában az illósvav eltávolítására kombinált ioncserélős módszert ajánl. Először kationcserélővel a borban levő K és Na legalább 75%-át eltávolítja, majd anioncserélővel kezeli a bort. Utána feltétlenül szükséges a bor házasítása.

Cerutti G. és Cerutti L. (17) „Amberlite IR 120” kationcserélő műgyantával mind H-, mind K-formában kivonták a borból a vastartalmat.

Konlecher és Haushofer (18) Lewatit MI/150 erősen bázisos anioncserélőt alkalmaztak savcsökkentési kísérletekhez. Kísérleti eredményeik szerint bor, gyümölcsbor, gyümölcsle savtalmának csökkentésére ajánlható az ioncserélők alkalmazása, az íz, zamat nem károsodik.

Ribereau-Gayon és társai (20) főleg a bor stabilizációját kívánják elősegíteni a fémionok kivonásával. Ca, Mg, Na, K, Cu, Fe, Mn-tartalom kationcserélők hatására csökken, míg az alkoholtartalom, cukortartalom, savtartalom, pH, szín és egyéb fizikai állandók nem változnak.

Megállapítható, hogy az egyes irodalmi adatok között számos ellentmondás található, ami nagyrészt a még kiforratlan kísérleti módszereknek tulajdonítható.

Kísérleti rész

A rendelkezésünkre álló 4 anioncserélő és 2 kationcserélő műgyantával, mind bekeveréses, mind oszlopos technikát alkalmazva savcsökkentési és vastalanítási kísérleteket végeztünk borral. A kísérleti borban meghatároztuk 1. a tirálható savtartalmat, 2. az összes borkösvat, 3. a foszfátot, 4. a szulfátot, 5. a vastartalmat, 6. a pH-t.

A kísérleteinkhez használt műgyanták a következők:

Amberlite IR4B gyengén bázisos anioncserélő műgyanta, kapacitása	5,5 mequ/g,
Amberlite IRA 410 erősen bázisos anioncserélő műgyanta, kapacitása	1,6 mequ/g,
Dowex 1 erősen bázisos anioncserélő műgyanta, kapacitása	1,1 mequ/g,
Dowex 2 erősen bázisos anioncserélő műgyanta, kapacitása	1,2 mequ/g,
Amberlite IR 100 szulfosavtípusú kationcserélő műgyanta kapacitása	1,8 mequ/g,
Wofatit Cn karbonsavtípusú kationcserélő műgyanta, kapacitása	2,5 mequ/g,

Munkánk során alkalmazott elemzési módszerek:

1. Titrálható savtartalom meghatározása. 25 ml bort 0,25 n NaOH-val titráltuk, a végpontot lakmusz-papírral állapítottuk meg.

2. Összes borkösvat meghatározása. *Halenke* és *Möslinger* módszere (21) szerint, a K-hidrogéntartarát alakjában leválasztott borkösvat forró vízben oldva, lúggal titráljuk.

3. Összes foszfát meghatározása. 0,5 ml bort cc H_2SO_4 -el és H_2O_2 -vel ronsoltunk és *Pons—Stansbury—Hoffpauir* módszerével (22) a molibdénkék színreakció alapján, fotométerrel határozzuk meg a foszfáttartalmat.

4. Szulfáttartalom meghatározás. 10 ml bort vízzel kétszeresére hígítunk és 0,01 m $BaCl_2$ -oldattal közvetlenül konduktométeres titrálással határoztuk meg a szulfáttartalmat. Meghatározás pontossága ± 10 mg/l SO_4 .

5. Vastartalom meghatározása. *Ant-Wuorinen* szerint (23) 5 ml bort $H_2SO_4 + H_2O_2$ -vel ronsolunk NH_4SCN -oldattal elegyítve a ferriodanid színreakció alapján, fotométerrel határozzuk meg a vastartalmat.

6. pH-meghatározása. Pt-chinhidron elektróddal elektrometriás úton történt.

Savcsökkentési kísérletek bekeverési módszerrel.

Szárazon lemért, vízzel nedvesített, lúggal regenerált, majd desztillált vízzel kimosott gyantát a borba kevertük, időnkint felkavartuk és 48 óra múlva a bort dekantálással elválasztottuk és elemeztük. Eredményeinket az I. táblázat mutatja. Az adatok párhuzamos kísérletekből kapott eredmények középértékei.

Az adatokból megállapítható, hogy nagy kapacitása folytán legeredményesebben az „Amberlite IR4B” gyanta savtalanít. Ennél a gyantánál — ellentétben az erős bázis típusú gyantaféleségekkel — a növekvő gyantamennyiséggel nem arányos a savcsökkenés, vagyis nem használható ki a gyanta teljes kapacitása. Az erősen bázisos gyantáknál a vizsgált tartományon belül, közel arányos a savcsökkenés a gyanta mennyiségével és a

Gyanta		Titrálható sav		Borkósav		Foszfát PO ₄		Szulfát SO ₄		Vas		pH
fajtája	meny- nyiség	meny- nyiség	csök- kenés	meny- nyiség	csök- kenés	meny- nyiség	csök- kenés	meny- nyiség	csök- kenés	meny- nyiség	csök- kenés	
	g/l	g/l	g/l	g/l	g/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
Eredeti bor	—	7,0	—	2,10	—	290	—	530	—	26,2	—	3,6
Amberlite IR4B	5	4,9	2,1	0,85	1,25	235	55	320	190	18,5	7,7	4,1
Amberlite IR4B	10	3,5	3,5	0,60	1,50	180	110	225	305	16,0	10,2	4,3
Amberlite IR4B	15	2,1	4,9	0,45	1,65	140	150	160	370	13,0	13,2	4,5
Amberlite IR4B	20	1,5	5,5	0,25	1,85	120	170	120	410	11,7	14,5	4,9
Amberlite IRA410	5	6,3	0,7	1,60	0,50	275	15	360	170	23,3	2,9	3,7
Amberlite IRA410	10	5,6	1,4	1,20	0,90	250	40	280	250	21,4	4,8	3,8
Amberlite IRA410	15	5,1	1,9	1,05	1,05	820	70	200	330	18,8	7,4	4,0
Amberlite IRA410	20	4,8	2,1	0,80	1,30	200	90	140	390	17,3	8,9	4,3
Dowex 1.	5	6,4	0,6	1,80	0,30	275	15	390	140	19,8	6,4	3,7
Dowex 1.	10	6,1	0,9	1,45	0,65	260	30	310	180	17,3	8,9	3,7
Dowex 1.	15	5,7	1,3	1,15	0,95	255	35	250	280	15,3	10,9	3,9
Dowex 1.	20	5,3	1,7	0,95	1,15	230	60	200	330	13,6	12,6	4,2
Dowex 2.	5	6,5	0,5	1,70	0,40	275	15	330	200	22,5	3,7	3,7
Dowex 2.	10	6,1	0,9	1,30	0,80	270	20	280	250	21,4	4,8	3,8
Dowex 2.	15	5,6	1,4	1,15	0,95	250	40	235	295	19,8	4,4	3,9
Dowex 2.	20	5,2	1,8	0,90	1,20	225	65	190	340	18,6	7,6	4,2

gyanta kapacitása is jól kihasználódik. A tiralható savtartalom és a borkó-savtartalom csökkenését vizsgálva megállapítható, hogy kis savtompításnál főleg a borkósav kötődik meg, nagyobb tompításnál azonban már egyéb savak is. Az ásványi anionok közül a foszfát kisebb mértékben kötődik meg, mint a szulfát, de a vizsgált kísérleti körülmények között egyik sem kötődik meg teljesen. A vastartalom csökkenése azzal magyarázható, hogy a vas vagy magához a gyantához, vagy a gyantához kötődött borkósavhoz kapcsolódik komplex-vegyületként. Érzékszervi vizsgálattal, a borban a savtompuláson kívül, nem volt megállapítható egyéb változás.

Savcsökkentési kísérletek áramlósos eljárással.

Kísérleteinkhez megfelelő gyantával töltött 50 ml-es bürettákat használtunk, melynek beszükülő alsó részére üvegyapotot helyeztünk. Utána vízzel töltöttük meg és apró részletekben szórtuk a bürettába a száraz gyantát. Így elkerülhető volt, hogy légbuborékok keletkezzenek a gyanta között, ami lassítaná az átfolyást és csökkentené a kapacitást. A gyanta mennyiségét úgy választottuk meg, hogy az oszlop magassága 10-szerese legyen az átmérőnek. Ehhez kb. 5 g száraz gyanta szükséges. A gyanta regenerálását a kész oszlopban végeztük oly módon, hogy lassú ütemben 10%-os NaOH-oldatot engedtünk át a gyantaágyon, majd desztillált vízzel jól kimostuk.

Oszlopátmérő 10—12 mm, magasság 100—120 mm.

Gyanta		Titrálható sav		Borkősav		Foszfát PO ₄		Szulfát SO ₄		Vas		pH
fajtája	átfolyási sebesség	mennyiség	csökkenés	mennyiség	csökkenés	mennyiség	csökkenés	mennyiség	csökkenés	mennyiség	csökkenés	
Eredeti bor		7,0	—	2,10	—	290	—	530	—	26,2	—	3,6
Amberlite IR4B	30	6,4	0,6	1,60	0,50	235	55	380	150	23,2	3,0	3,7
Amberlite IR4B	20	5,3	1,7	0,95	1,15	180	110	210	320	20,0	6,2	3,9
Amberlite IR4B	10	4,0	3,0	0,55	1,55	110	180	125	405	17,0	9,2	4,2
Amberlite IR4B	5	3,0	4,0	0,45	1,65	85	205	95	435	16,2	10,0	4,4
Amberlite IRA410	30	6,1	0,9	1,40	0,60	210	80	340	190	25,0	1,2	3,8
Amberlite IRA410	20	5,0	2,0	0,85	1,25	160	130	180	350	24,4	1,8	4,0
Amberlite IRA410	10	3,6	3,4	0,55	1,55	125	165	120	410	23,5	2,7	4,3
Amberlite IRA410	5	2,9	4,1	0,40	1,70	110	180	100	430	22,5	3,7	4,4
Dowex 1	30	6,0	1,0	1,40	0,70	210	80	335	195	21,8	4,4	3,8
Dowex 1	20	4,9	2,1	0,90	1,20	165	125	175	355	21,2	5,0	4,0
Dowex 1	10	3,7	3,3	0,60	1,50	130	160	125	405	19,8	6,4	4,3
Dowex 1	5	2,9	4,1	0,45	1,65	90	200	85	445	19,4	6,8	4,4
Dowex 2	30	6,2	0,8	1,55	0,55	215	75	350	180	22,5	3,7	3,8
Dowex 2	20	5,1	1,9	0,90	1,20	170	120	180	350	20,3	5,9	4,0
Dowex 2	10	3,8	3,2	0,65	1,45	125	165	125	405	18,6	7,7	4,2
Dowex 2	5	2,8	4,2	0,40	1,70	85	205	80	450	17,9	8,3	4,5

Az így előkészített oszlopokon különböző sebességgel engedték át a bort, és utána elemeztük. Az első 20 ml-t külön fogtuk fel, mivel ezt a gyanta teljesen savtalanította, sőt az erősen bázisos anioncserélők lúgossá tették.

Kísérleti eredményeinket a II. táblázatban közöljük. Az eredmények itt is párhuzamos kísérletből kapott adatok középértékei.

Az eredmények azt mutatják, hogy az általunk alkalmazott kísérleti körülmények között a vizsgált gyanták savtalanító képessége közt nincs nagy eltérés azonos átfolyási sebesség mellett, míg a gyanták kapacitása, ki nem merül. Hasonlóan a bekeveréses módszerhez, itt is megállapítható hogy kismértékű tompításnál főleg a borkősav kötődik meg, a vizsgált ásványi anionok közül a szulfát kötődése gyorsabb. Érzékszervi vizsgálatnál szintén kielégítő az eredmény, de feltétlenül hátrányt jelent, hogy a bor első részlete teljesen savmentes, sőt lúgos lesz, ezért nem keverhető a többivel.

A bekeveréses és az áramlásos módszerrel nyert eredményeket összevetve megállapítható, hogy célszerűen megválasztott gyantamennyiséggel, illetve átfolyatási sebességgel savcsökkentett bor íz és zamat tekintetében

nem veszített értékéből. A kísérleteinkhez felhasznált borból a borkősav, foszfát és szulfát nagy része megkötődik a gyantán és a vastartalom is csökken. Legeredményesebben a gyengén bázisos, nagy kapacitású „Amberlite IR4B” gyanta használható fel savcsökkentéshez. A bekeveréses módszer előnye az áramlásos módszerrel szemben, hogy a bor teljes mennyiségében egyenletesen csökken a savtartalom, és kísérletileg könnyen megállapítható a szükséges gyantamennyiség, míg az áramlásos módszernél az aktív gyanta a bor első részletét teljesen savtalanítja, ami nem keverhető a többi borhoz, valamint a tömpítéshez szükséges átáramlási sebesség megválasztása is nehezekebb.

Vastalanítási kísérletek kationcserélő műgyantákkal.

A bor vastartalmának kivonását célzó kísérleteinket a rendelkezésünkre álló 2 kationcserélő műgyantával, szintén keveréses és áramlásos módszerrel végeztük. Vizsgálatainkhoz a gyantákat H-formába vittük, mivel

III. táblázat

Gyanta		Titrálható sav		Vas		pH
fajtája	mennyisége	mennyisége	növekedés	mennyisége	csökkenés	
	g/l					
Eredeti	—	7,0	—	26,2	—	3,6
A IR 100	5	7,6	0,6	21,8	4,4	3,4
A IR 100	10	7,8	0,8	18,1	8,1	3,2
A IR 100	15	7,9	0,9	15,7	10,5	3,1
A IR 100	20	8,0	1,0	13,2	13,0	3,0
Wofatit CN . . .	5	7,0	0	24,2	2,0	3,6
Wofatit CN . . .	10	7,0	0	23,8	2,4	3,5
Wofatit CN . . .	15	7,0	0	23,9	2,3	3,5
Wofatit CN . . .	20	7,0	0	23,7	2,5	3,5

A IR 100 : Amberlite IR 100

IV. táblázat

Oszlopátmérő 10—12 mm, magasság 100—120 mm

Gyanta fajtája	átfolyási sebesség	Titrálható sav		Vas		pH
		mennyiség	növekedés	mennyiség	csökkenés	
Eredeti	—	7,0	—	26,2	—	3,6
A IR 100	30	7,2	0,1	21,0	5,2	3,4
A IR 100	20	7,3	0,3	17,0	9,2	3,2
A IR 100	10	8,2	1,2	14,8	11,4	3,0
A IR 100	5	9,7	2,7	11,0	15,2	2,6
Wofatit CN . . .	30	7,0	0	23,9	2,3	3,6
Wofatit CN . . .	20	7,0	0	21,7	4,5	3,6
Wofatit CN . . .	10	7,1	0,1	20,6	5,6	3,6
Wofatit CN . . .	5	7,1	0,1	20,0	6,2	3,6

A IR 100 : Amberlite IR 100

előkísérleteink során megállapítottuk, hogy a káliummal telített gyanta a bor vastartalmát egyáltalán nem csökkentette. A bor vastartalmán kívül, a titrálható savtartalmát és a pH-t mértük. Kísérleteinket ugyanolyan technikával végeztük, mint savcsökkentési kísérleteinket.

A bekeveréses módszerrel nyert eredményeinket a III. táblázat tartalmazza, míg az áramlásos módszerrel végzett kísérleteink eredményeit a IV. táblázatban gyűjtöttük össze.

Látható, hogy a szulfosav típusú „Amberlite IR 100” gyanta mind bekeveréses, mind oszlopos technikát alkalmazva részben megköti a bor vastartalmát, de a titrálható savtartalmát is jelentősen növeli. A savtartalom növekedése és a vastartalom csökkenése nem arányos a gyanta mennyiségével. A bor kezelése után kellemetlen, kesernyős, savanyú ízt kapott. A karbonsav típusú „Wofatit CN” gyanta nem savanyította meg a bort, de a vastartalmat is csak egészen lényegtelen mértékben kötötte meg. A két-féle módszerrel nyert eredményeket összevetve megállapítható, hogy a vizsgált kationcserélő műgyantákkal nem lehet eredményesen megoldani a bor vastartalmának csökkentését.

IRODALOM

- (1) *Scandura, C.*: Riv. Viticolt. Enol. 3. 17, 1950; Z. 93. 110, 1951.
- (2) *Scandura, C.*: Riv. Viticolt. Enol. 3. 177, 1950; Z. 93. 334, 1951.
- (3) *Procopio, M.—Spano, N.*: Riv. Viticolt. Enol. 3. 381, 412, 1950; Z. 95. 82, 1950. Chem. Abstr. 45. 3989i, 1951.
- (4) *Ongaro, D.*: Riv. Viticolt. Enol. 3. 277, 1950; Z. 95. 83, 1952.
- (5) *Garino—Canina, E.*: Ann. accad. agr. Torino 92. 13, 1949—50; Chem. Abstr. 49. 2019i, 1955.
- (6) *Guntz, A. A.*: Chim. anal. 32. 246, 1950; Chem. Abstr. 46. 7280e, 1952.
- (7) *Scandura, C.*: Riv. Viticolt. Enol. 4. 323, 1951; Z. 95. 144, 1952.
- (8) *Procopio, M.—Zonin, S.*: Riv. Viticolt. Enol. 4. 351, 1951; Z. 95. 143, 1952.
- (9) *Grasso, S.*: Olearia 5. 24, 1951; Chem. Abstr. 45. 6350i, 1951.
- (10) *Biedermann, W.*: Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau 60. 26, 44. 1951; Z. 94. 146, 1952.
- (11) *Grasso, S.*: Riv. Viticolt. Enol. 5. 195, 1952; Z. 95. 390, 1952; Chem. Abstr. 46. 7706 a, 1952.
- (12) *Capf, E.*: Annuaire Agr. Suisse 1. 1113, 1952; Chem. Abstr. 47. 5623, 1953.
- (13) *Garino—Canina, E.*: Annuar staz. enol. sper. Asti 3. 55, 65, 1937—52; Chem. Abstr. 48. 9013 h. i, 1954.
- (14) *Pappecoda, E.*: Riv. Viticolt. Enol. 6. 231, 1953; Z. 99. 473, 1954.
- (15) *Austerweil, G. V.*: Ind. agric. aliment. 70. 197, 1953; Z. 93. 79, 1954.
- (16) *Frampton, O. D.*: U.S. Pat. 2. 682, 468, 1954; Chem. Abstr. 48. 11720 f, 1954.
- (17) *Cerutti, G.—Cerutti, L.*: Riv. Viticolt. Enol. 8. 119, 1955; Chem. Abstr. 49. 13585 h, 1955.
- (18) *Konlechner, H.—Haushofer, H.*: Mitt. Klosterneuburg, Rebe u. Wein 5. 192, 1955; Chem. Abstr. 50. 1258 a, 1956.
- (19) *Prillinger, F.*: Mitt. Klosterneuburg, Rebe u. Wein 5. 285, 1955;
- (20) *Ribereau—Gayon, J. Peynaud, E. Portal, E. Bonastre, J. Sudraud, P.*: Ind. agric. aliment. 73. 85, 1956.
- (21) *Halenke, A.—Möslinger, W.*: Z. A. CH. 34. 263, 1895.
- (22) *Pons, W. A.—Stansbury, M. F.—Hoffpauir, C. L.*: J. Assoc. Offic. Agr. Chemist. 36. 492, 1953.
- (23) *Ant-Wuorinen, O.*: Z. 72. 219, 1936.

ОПЫТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИОНООБМЕННЫХ СМОЛ В ВИНОДЕЛИ

Р. Кольта и В. Мольнар:

Авторы производили опыты частичного удаления кислот из вина с применением ионообменных смол (Довекс I, Довекс 2, Амберлит ИРА 110, Амберлит ИР 4В), а также для удаления железа с применением 2 катионообменных смол (Амберлит ИР 100, Вофатит ЦН). Во время удаления кислот в наибольшей степени уменьшаются количества винокислотной кислоты, фосфатов и сульфатов. При одинаковых условиях нет существенной разницы между способностями отдельных искусственных смол связывать кислоту. Из катионообменных искусственных смол только „Амберлит ИР 100” уменьшила содержание железа в вине, а одновременно увеличил количество титруемой кислоты.

VERSUCHE ZUR ÖNOLOGISCHEN ANWENDUNG IONEN AUSTAUSCHENDER KUNSTHARZE

R. Kolta und V. Molnár

Verfasser führten zur Verminderung des Säuregehaltes von Wein mit vier Anionenaustauschern (Dowex 1, Dowex 2, Amberlite IRA 410, Amberlite IR 4B) sowie zu dessen Enteisenerung mit zwei Kationenaustauschern (Amberlite IR 100, Wofatit CN) Versuche aus. Im Laufe der Abnahme des Säuregehaltes sinkt die Menge der Weinsäure, des Phosphats und Sulfats in grösstem Masse. Zwischen dem Säurebindungsvermögen der einzelnen Kunstharze besteht unter identischen Versuchsbedingungen kein wesentlicher Unterschied. Von den Kationenaustauschern verringerte nur „Amberlite IR 100“ den Eisengehalt des Weines, erhöhte jedoch auch den titrierbaren Säuregehalt.

EXPERIMENTS FOR THE OENOLOGICAL APPLICATION OF ION EXCHANGER SYNTHETIC RESINS

R. Kolta and V. Molnár

In the experiments conducted by the authors, the acidity of wine samples was reduced by using four types of anion exchanger resins (Dowex 1, Dowex 2, Amberlite IRA 410, Amberlite IR 4B) and the content of iron was removed by two types of cation exchanger resins (Amberlite IR 100, Wofatit CN). In the course of neutralizing the acid content, the amount of tartaric acid, phosphate and sulphate diminished to the greatest extent. Under identical experimental conditions, no essential difference could be observed between the of capability reducing acidity of various ion exchanger resins. Of the cation exchanger resins applied, only Amberlite IR 100 decreased partially the iron content of wine. However, its use raised at the same time the acid content as measured by titration.

EXPÉRIENCES D'ESSAI SUR DES RÉSINES SYNTHÉTIQUES ÉCHANGEURS D'IONS AFIN DE LEUR EMPLOI OENOLOGIQUE

R. Kolta et V. Molnár

Les auteurs effectuaient des expériences afin de la désacidification partielle du vin, en y employant quatre sortes de résines synthétiques échangeurs d'anions (Dowex 1, Dowex 2, Amberlite IRA 410, Amberlite IR 4B), ainsi que pour l'élimination de sa teneur en fer, avec l'emploi de deux résines synthétiques échangeurs de kations (Amberlite IR 100, Wofatit CN). C'est la quantité de l'acide tartrique, du phosphate et du sulphate qui, au cours de l'abaissement de l'acidité, se diminue. Données les mêmes circonstances, il n'y a pas de différence essentielle entre la fixation d'acide causé par les résines synthétiques échangeurs de kations, c'est l'Amberlite IR 100 seule qui réduisait la teneur en fer du vin, mais en même temps augmente la teneur d'acide de celui, susceptible au titrage.