

Számológépes program a sör legfontosabb jellemzőinek kiszámítására PTK 1096 típusú gépen

BÉNDEK GYÖRGY
Köbányai Sörgyár, Söripari Kutató

Érkezett: 1984. november 12.

A söranalízis során vizsgált alapvető paraméterek az eredeti extrakttartalom, a maradék extrakt és az alkoholtartalom, valamint az ezekből számítható valódi és látszólagos leerjedési százalék. Erre a célra a klasszikus módszer a desztilláció, mely az érvényben levő szabvány szerint ma is döntő módszer. A söripari minőségellenőrző laboratóriumokban a nagy mintaszám feldolgozására már több mint 25 éve bevezették a kevésbé idő- és munkaigényes refraktometriás módszert piknométeres sűrűségméréssel kombinálva, a fejlődés legújabb eredménye pedig az automatikus söranalizátorok megjelenése a piacon. Ez kb. 3 perc alatt végez el egy teljes söranalízist, miközben reprodukálhatósága kedvezőbb, mint a desztillációs módszeré.

Mivel a söripari laboratóriumok nagyrésze a refraktométeres módszert alkalmazza, a számológépi programot erre dolgoztuk ki. Így a manuális számolás és a táblázatokból végzett adatkikeresés kiküszöbölhető, ami a gyorsítás mellett az emberi hibalehetőségek minimálisra csökkentését is eredményezi. A táblázatokat négy polinommal helyettesítettük. Ezek közül az egyiket a szabvány is közli, a másik háromat magunk dolgoztuk ki Romhányi István matematikus (VEGY-TERV) közreműködésével.

A PTK 1096-os gépet azért választottuk, mert hazai gyártmány lévén ez a legkönnyebben hozzáférhető, egyébként azonos a Texas Instruments TI 59-es gépével. (Ezenkívül elkészítettük a programot a Hewlett – Packard cég HP 97 típusú gépére, ez a program futtatható a HP 67-en és a HP 41 különböző változatain is).

A program rövid leírása

A sorszámozást biztosító „A” címkéjű programblokk után az első piknométer mérési adataiból a sűrűség kiszámítása következik a „B” blokkban. A második piknométer értékeiből ugyanaz a szubrutin kiszámítja a második sűrűségértéket, majd az átlagértéket és a párhuzamosok különbségét ki is nyomtatja a gép.

Az Extra sörök értékeinek számításához szükséges összehasonlítást (hogy a sűrűség nagyobb, vagy kisebb egynél) a t-regiszter segítségével végezzük. Ha a sűrűség 1-nél kisebb, a 0-dik jelzőt (flag) beállítja a program, és a további számítási módosításokat ennek alapján végzi. Ha a jelző be van állítva, a program elágazik a megfelelő szubrutinokhoz, amelyek az Extra sör számításához szükséges módosításokra („látszólagos” sűrűség számítása és előhívása a regiszterből, előjelváltások) adnak utasításokat. Mivel a szubrutinok utáni visszaugratás a feltételes elágazások utáni helyre ennél a gépnél nem automatikus, két számlálóregiszter (a 8-as és a 9-es) beiktatásával oldottuk meg a szubrutinok utáni visszaugratást. A jelző kiiktatását, a t-regiszter nullázását és a számlálóregiszterek kezdeti (2-es) értékének visszaállítását a program futása során automatikusan végzi. Ezért *ügyelni kell* arra, hogy ha a programot valamilyen okból nem futtatjuk teljesen végig, akkor a számítás újratekzdése esetén biztosítsuk a fenti paraméterek helyes kezdeti értékének beállítását, egyébként hamis eredményeket kapunk.

A „C” blokkban folytatódik a számítás a refrakcióérték bebillentyűzése után. Először a sörszabványban is szereplő polinom felhasználásával kiszámolja az S_e értéket, majd ebből a Goldiner – Kleeman táblázatot reprodukáló polinommal az eredeti extrakt értékét. Az E_e alapján két további polinom segítségével az alkohol és a valódi extrakt kiszámítása következik, végül pedig a valódi és látszólagos erjedésfok számítása. A szükséges eredményeket eközben a printer ki is nyomtatja. Ha esetleg további adatokra is szükség van, ezek a megfelelő regiszterekből a számítás végén előhívhatók (l. a regiszterek tartalmát).

A program végén (a 261. lépéstől kezdve) található a különböző szubrutinok, amelyeket a program egynél többször használ.

A programot egyébként könnyen át lehet alakítani úgy, hogy a desztillációs módszerrel is alkalmazható legyen. Hasonló programokat kidolgoztunk a maláta, árpa, rizs, kukorica és sörtörköly extrakt kiszámítására is. Az érdeklődő kollégáknak szaktanácsokkal szívesen állunk rendelkezésére.

A program protokollja

000	76	LBL	034	14	D'''	068	87	IFF	102	01	01
001	11	A	035	43	RCL	069	00	00	103	95	=
002	58	FIX	036	07	07	070	16	A'	104	22	INV
003	00	OO	037	75	—	071	42	STO	105	44	
004	98	ADV	038	43	RCL	072	14	14	106	18	15
005	99	PRT	039	31	31	073	65	X	107	43	RCL
006	98	ADV	040	95	=	074	02	2	108	16	16
007	91	R/S	041	50	IXI	075	95	=	103	75	
008	76	LBL	042	99	PRT	076	22	INV	110	43	RCL
009	12	B	043	98	ADV	077	44	SUM	111	14	14
010	58	FIX	044	91	R/S	078	15	15	112	95	=
011	05	05	045	76	LBL	079	43	RCL	113	45	Y ^x
012	71	SBR	046	13	C	080	13	13	114	03	3
013	53	(	047	75	—	081	65	x	115	65	X
014	42	STO	048	01	1	082	43	RCL	116	43	RCL
015	07	07	049	05	5	083	00	00	117	02	02
016	91	R/S	050	95	=	084	95	=	118	95	=
017	71	SBR	051	42	STO	085	44	SUM	119	22	INV
018	53	(	052	43	13	086	15	15	120	44	SUM
019	42	STO	053	80		087	03	3	121	15	15
020	31	31	054	42	STO	088	65	x	122	48	RCL
021	85	+	055	15	15	089	43	RCL	123	03	03
022	43	RCL	056	43	RCL	090	13	13	124	22	INV
023	07	07	057	11	11	091	75	—	125	44	SUM
024	54	)	058	87	IFF	092	53	(	126	15	15
025	55	÷	059	00	00	093	43	RCL	127	43	RCL
026	02	2	060	15	E	094	14	14	128	32	32
027	95	=	061	75	—	095	65	x	129	22	INV
028	42	STO	062	01	1	096	02	2	130	49	PRD
029	11	11	063	95	=	097	54	)	131	15	15
030	99	PRT	064	65	X	098	95	=	132	01	1
031	59	INT	065	43	RCL	099	33	X ²	133	44	SUM
032	32	XIT	066	32	32	100	65	x	134	15	15
033	67	EQ	067	95	=	101	43	RCL	135	58	FIX

136	02	02	186	28	23	236	53	(	286	00	00
137	71	SBR	187	54	0	237	53	(	287	35	35
138	43	RCL	188	65	x	288	43	RCL	288	92	RTN
139	99	PRT	189	48	RCL	239	16	16	289	76	LBL
140	42	STO	190	18	18	240	75	-	290	43	RCL
141	16	16	191	95	=	241	43	RCL	291	43	RCL
142	68	NOP	192	89	PRT	242	20	20	292	15	15
143	43	RCL	193	42	STO	243	54	)	293	33	X ²
144	11	11	194	18	19	244	65	x	294	65	x
145	42	STO	195	27	INV	245	43	RCL	295	43	RCL
146	15	15	196	86	STF	246	10	10	296	28	28
147	87	IFF	197	00	00	247	54	)	297	94	+/-
148	00	00	198	29	OP	248		+	298	95	=
149	15	E	199	02	2	249	43	RCL	299	85	+
150	42	STO	200	42	STO	250	16	16	300	53	(
151	15	15	201	08	08	251	95	=	301	43	RCL
152	71	SBR	202	42	STO	252	42	STO	302	27	27
153	43	RCL	203	09	09	253	30	30	303	65	x
154	87	IFF	204	43	ROL	254	58	FIX	304	43	RCL
155	00	00	205	19	19	255	01	01	305	15	15
156	16	A	206	55	+	256	99	PRT	306	54)
157			207	53	0	257	43	RCL	307	85	+
158	17	17	208	43	RCL	258	29	29	308	43	RCL
159	43	RCL	209	16	16	259	99	PRT	309	26	26
160	16	16	210	65	x	260	91	R/S	310	95	=
161	75	-	211	43	RCL	261	76	LBL	311	92	RTN
162	43	RCL	212	25	25	262	53	(	312	76	LBL
163	17	17	213	85	+	263	43	RCL	313	15	E
164	95	=	214	43	RCL	264	06	06	314	43	RCL
165	42	STO	215	24	34	265	75	-	315	12	12
166	16	16	216	54	0	266	43	RCL	316	97	DSZ
167	53	0	217	95	=	267	04	04	317	09	09
168	53	0	218	85	+	268	54	)	318	00	00
169	43	RCL	219	43	RCL	269	55	+	319	61	61
170	16	16	220	17	17	270	43	RCL	320	61	GTO
171	33	X ²	221	95	=	271	05	05	321	01	01
172	65	x	222	42	STO	272	95	=	322	50	50
173	43	RCL	223	20	20	273	92	RTN	323	92	RTN
174	21	21	224	99	PRT	274	76	LBL	324	76	LBL
175	54	0	225	43	RCL	275	14	D	325	16	A'
176	85	+	226	18	18	276	86	STF	326	94	+/-
177	53	0	227	55	+	277	00	00	327	97	DSZ
178	43	RCL	228	43	RCL	278	02	2	328	08	08
179	82	22	229	16	16	279	75	-	329	00	00
180	65	x	230	65	x	280	48	RCL	330	71	71
181	43	RCL	231	43	RCL	281	11	11	331	61	GTO
182	16	16	232	10	10	282	95	=	332	01	01
183	54	0	233	95	=	283	42	STO	333	57	57
184	85	+	234	42	STO	284	12	12	334	92	RTN
185	43	RCL	235	29	29	285	61	GTO	335	00	0

A regiszterek tartalma és funkciója

A mágneskártyára felvett konstansok (3. és 4. blokk) a kinyomtatott szalagon szerepelnek, az egyenként bevitt piknométersúlyok és a program által kiszámítandó értékek helyén 0 van.

A regiszter tartalma	száma	funkciója
2.9858	00	Az S_e értéket számító polinom paraméterei
0.000266	01	
0.000406	02	
0.087	03	
0.	04	Piknométer üres súly
0.	05	Piknométer vízérték
0.	06	Piknométer sörös súly
0.	07	első sűrűségérték
2.	08	számlálóregiszterek
2.	09	
100.	10	szorzószám
0.	11	a két sűrűségérték átlaga
0.	12	látsz. sűrűség ($2 - d_{\text{átl.}}$) Extránál
0.	13	részeredmény tárolása
0.	14	részeredmény tárolása
0.	15	részeredmény tárolása
0.	16	Eredeti extrakt
0.	17	Látsz. extrakt
0.	18	$E_e - E_l$
0.	19	Alkoholtart. súly %
0.	20	E_v
0.0000115	21	Az alkoholszámító polinom paraméterei
0.0017	22	
0.39663	23	
2.19166	24	Az E_v -t számító polinom paraméterei
0.00284	25	
-468.08	26	A Goldiner-Kleeman táblázatot számoló polinom paraméterei (csak 17 B° alatt használhatók)
677.859	27	
209.782	28	
0.	29	L_L
0.	30	V_L
0.	31	a második sűrűségérték
1000.	32	szorzószám

SZÁMÍTÓGÉPES PROGRAM A SÖR LEGFONTOSABB JELLEMZŐINEK KISZÁMÍTÁSÁRA PTK 1096 TÍPUSÚ GÉPEN

Béndek György

A sör extrakt- és alkoholtartalmának meghatározása piknométeres – refraktometriás módszerrel lényegesen gyorsítható, ha a kapcsolódó számításokat programozható számológéppel végzik. A felhasznált táblázatok értékeit közelítő polino-

mokkal jól lehet reprodukálni, ezért a táblázatok használata sem szükséges. A program rövid ismertetése után a dolgozat közli a PTK 1096 típusú gépre írt program teljes protokollját, valamint a regiszterek tartalmát és funkcióit.

PROGRAM FOR THE CALCULATION OF THE MOST IMPORTANT PARAMETERS OF BEER USING A CALCULATOR TYPE PTK 1096

Béndeck, Gy.

The determination of extract and alcohol contents of beer by pycnometric-refractometric method can be significantly accelerated using a programmable calculator for the connected calculations. For the data of the applied tables can be well reproduced by approximate polinoms, the use of tables is not necessary. After the short review of the program the paper presents the whole protocol of the program written for a calculator type PTK 1096 as well as the content and functions of the registers.

ПРОГРАММА ДЛЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ ТИПА ПТК 1096, СЛУЖАЩАЯ ОПРЕДЕЛЕНИЮ НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПИВА

Д. Бендек

Определение содержания экстракта и спирта в пиве пикнометрическим и рефрактометрическим методами можно значительно ускорить в том случае, если обработка результатов испытаний будет произведена на программируемой вычислительно-счетной машине. Численные значения, указанные в используемых таблицах, можно хорошо воспроизводить полиномами, поэтому отпадает необходимость в применении таблиц.

В статье приведено краткое описание программы, затем дан полный протокол программы для вычислительной машины типа ПТК 1096 и также описаны содержание и функции регистров.

RECHNERPROGRAMM FÜR DEN RECHNER PTK 1096 ZUR BERECHNUNG DER WICHTIGSTEN BIERPARAMETER

Béndeck, Gy.

Die Bestimmungen des Extrakt- und Alkoholgehaltes mit der Pycnometer – Refraktometer-Methode kann wesentlich beschleunigt werden, wenn die dazu notwendigen Berechnungen mit programmierbarem Rechner durchgeführt werden. Die benutzten Tabellenwerte sind mit Näherungspolinomen gut reproduzierbar, wodurch die Benutzung der Tabellen überflüssig wird. Nach kurzer Beschreibung des Programms werden das Gesamtprotokoll des für den Rechner PTK 1096 geschriebenen Programms sowie der Inhalt und die Funktionen der Register angegeben.