

Dipl. inž. Ivan Kolak  
Poljoprivredni centar Hrvatske — Zagreb

## Proučavanja gospodarskih vrijednosti nekih sorti ozimog pivarskog ječma u Hrvatskoj

### Sažetak

U ovom radu su prikazani rezultati istraživanja stranih i domaćih sorti ozimog pivarskog ječma (*Mursa, Alkar, Robur, Berenice, Alpha, Antares, Ager, Rudničanin, NS-185, NS-183, NS-27, Union*) u Hrvatskoj. Istraživanja su provedena sa ciljem izbora sorti ozimog pivarskog ječma za potrebe industrije slada i piva.

### THE RESULTS OF COMPARISON TRIALS OF AGRONOMIC CHARACTERS OF YUGOSLAV AND FOREIGN WINTER BREWERY BARLEY VARIETIES IN CROATIA

### Abstract

In this paper the results of testing of Yugoslav 8 foreign winter brewery barley varieties (*Mursa, Alkar, Robur, Berenice, Alpha, Antares, Ager, Rudničanin, Union, NS-27, NS-183, NS-185*) in Croatia. The testings were aimed at the choice of the varieties of winter brewery barley for the processing.

### UVOD

Proizvodnja ozimog i jarog dvorednog pivarskog ječma postaje sve interesantnija za industriju slada i piva kako u našoj zemlji, tako i u cijelom svijetu. Posebnu pažnju povećanju proizvodnje i površine ove značajne kulture posvetila je Evropska Konvencija Pivarstva (EBC-European Brewery Convention). Preporuka je EBC da se povećaju površine i proizvodnja ove kulture, da se stvore nove

visokorodne sorte, da se nađu najoptimalnija rješenja za agrotehniku, te da se unaprijedi sjemenarstvo. Jugoslovenski sortiment je za sada vrlo uzak i skroman, i temelji se na ozimim sortama: Mursa, Alkar, jaroj sorti Velebit te introduciranoj Union.

Kako evropske i svjetske selekcijske ustanove svake godine stvaraju nove visokorodne i kvalitetne pivarske (ozime i jare) ječmove, to je Poljoprivredni centar Hrvatse, u suradnji sa PIK Nova Gradiška, IPK Osijek, »Podravka« Đelekovac, postavio sortne mikro i makro pokuse u 1977/78. godini. Rezultati dobiveni uporednim testiranjem domaćih i stranih sorti ozimog pivarskog ječma predmet su ovog rada.

#### MATERIJAL I METODIKA RADA I KLIMATSKO-EDAFSKE PRILIKE TIJEKOM ISTRAŽIVANJA

Sortni mikropokusi postavljeni su na tri lokaliteta: u Zagrebu, Novoj Gradiški i Osijeku, po jedinstvenoj metodici slučajnog rasporeda u 5 repeticija.

Tab. 1. — Površina, proizvodnja i prirod ječma u Hrvatskoj i Jugoslaviji od 1961-1978. god.

Godina	Hrvatska			Jugoslavija		
	Požeto površina u tis. ha	Proiz- vodnja u tis. tona	Prirod u q/ha	Požeto površina u tis. ha	Proiz- vodnja u tis. tona	Prirod u q/ha
1961-1970.	59	86	14,5	348	542	15,6
1970.	50	61	12,3	279	402	14,4
1971.	51	86	16,6	280	464	16,5
1972.	51	85	16,5	290	490	16,8
1973.	62	127	20,5	328	675	20,6
1974.	58	104	24,1	330	794	24,0
1975.	70	135	19,4	360	703	19,5
1976.	59	137	23,4	293	653	22,3
1977.	59	120	20,4	306	650	21,3
1978.						

U tab. 1 prikazane su površine u tisućama ha, proizvodnja u tisućama tona i prirod u q/ha za period od 1961-1978. god. u Hrvatskoj i Jugoslaviji. Prema tab. 1, vidljivo je da su se površine smanjivale od perioda 1961-1970. do 1973, kad su bile 62 000 ha, 1974. su iznosile 58 000 ha, a 1975. god. 70 000 ha u Hrvatskoj najviše da bi u slijedećim godinama opadale na 59 000 ha. U istom periodu u Jugoslaviji površine su se od 1961-1970. god. do 1978. god. smanjivale do 1975. god., kad su iznosile 360 000 ha (najviše), da bi se u slijedećim godinama naglo smanjile.

Prirodi su u Hrvatskoj od 1970. god. stalno rasli 12,3 q/ha do 1974. god., kad su bili najviši; i iznosili su 24,1 q/ha, da bi se u narednim godinama naglo smanjili. U istom periodu u Jugoslaviji vidljiva je ista tendencija povećanja i smanjenja priroda.

Treba naglasiti da se vrijednosti iz tab. 1 odnose na ozimi i jari ječam, da su površine i prirodi u ovom periodu jako varirali, te da su isti vrlo niski, da ječam često dolazi na najlošije table, i da mu se u procesu proizvodnje posvećuje manja briga nego pšenici, kukuruzu, uljanoj repici, suncokretu i drugim kulturama, da je pitanje sjemenarstva potpuno otvoreno i sl.

Veličina osnovne parcele je 10 m<sup>2</sup>. U pokusu je zastupljeno 12 sorti: jugoslavenske — Mursa, Alkar, Gružanin, NS-185, NS-183, NS-27; francuske — Robur, Berenice, Alpha, Antares, Ager i istočnonjemačka — Union.

Sortni makropokusi postavljeni su na tri mjesta: Nova Gradiška, Osijek i »Podravka« — Đelekovac, sa 7 sorti: Mursa, Alkar, Union, Alpha, Antares, Robur i Berenice, na površini od po 1 ha za svaku sortu.

Na lokaciji Zagreb tlo je pseudoglej sa sadržajem humusa 2,27%, pH — 6,0, K<sub>2</sub>O — 13,7, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 6,2 mg/100 g tla, a na lokaciji Nova Gradiška tlo je takode pseudoglej sa sadržajem humusa 2,02%, pH — 6,1, K<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 6,6 mg/100 g tla. Na lokaciji Osijek tlo je smeđe na karbonatnom lijesu sa sadržajem humusa 2,33%, pH — 6,1, K<sub>2</sub>O — 15,5 i P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 9,6 mg/100 g tla. Na lokaciji Koprivnica tlo je pseudoglej sa sadržajem humusa 2,20%, pH — 5,8%, K<sub>2</sub>O — 10,6 i P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 8,8 mg/100 g tla.

Sjetva je u Zagrebu obavljena 10. X 1977. god., u Novoj Gradiški 15. X 1977. god., u Osijeku 10. X 1977, u Koprivnici 10. X sa 450 klijavih zrna po 1 m<sup>2</sup>.

Predkultura je u Zagrebu bila soja, u Novoj Gradiški grašak a u Osijeku šećerna repa i uljana repica.

Gnojidba je bila istovjetna na sva tri lokaliteta (70 kg/ha N, 130 kg/ha K<sub>2</sub>O i 110 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

Obradu i analizu zrna radio je Poljoprivredni centar Hrvatske, Zagreb, R. J. Biljna proizvodnja i sjemenarstvo, i to slijedeće analize:

a) produktivno busanje analizom 20 buseva iz suhog ponavljanja po ispitivanim sortama i lokalitetima,

b) prezimljenje i oštećenje tokom zime ocjenjivano je u poljskim uvjetima postotkom oštećenja na vegetacionom vrhu i listovima po ispitivanim sortama i lokalitetima,

c) visina stabljike utvrđena je mjerenjem 20 biljaka iz svakog ponavljanja po ispitivanim sortama i lokalitetima,

Tab. 2. — Klimatske prilike tijekom vegetacije za Zagreb, Novu Gradisku, Osijek, Belje, Koprivnicu 1977/78. god.

Mjesec	L O K A C I J A				L O C A L I T Y						
	Zagreb		Osijek		Nova Gradiska		Koprivnica				
X	10,5	-2,1	83,6	14,1	0,5	19,2	13,3	10,0	10,0	-2,0	10,0
XI	5,2	-9,8	62,1	12,3	-1,3	92,2	5,6	5,6	120,4	-8,0	185,2
XII	0,5	-9,6	74,2	0,6	-13,2	17,9	0,8	0,8	25,8	-13,2	17,0
I	1,3	-11,2	35,5	0,5	-13,6	42,6	1,1	1,1	24,9	-10,6	23,4
II	0,5	-14,0	42,5	2,2	-19,5	35,0	0,8	0,8	52,6	-17,0	44,6
III	2,9	-10,8	52,1	5,1	-12,4	40,1	4,2	4,2	70,6	-10,6	69,0
IV	11,7	-2,6	66,0	8,6	1,1	51,3	9,9	8,4	58,8	-2,8	57,2
V	16,0	-1,2	31,3	10,9	2,3	49,6	14,6	12,8	40,6	-1,0	32,0
VI	19,5	6,9	42,2	19,5	9,9	25,3	18,9	17,5	98,6	7,3	101,9
VII	22,2	7,4	31,6	20,2	10,2	48,9	19,8	18,5	40,2	7,4	43,1

d) intenzitet napada pepelnice i lisne rđe ocijenjen je u poljskim uvjetima ocjenom 0-5 po ispitivanim sortama i lokalitetima,

e) težina 1 000 zrna i hektolitarska težina određene su iz prosječnog uzorka svih ponavljanja po sortama i lokalitetima,

f) sadržaj proteina po sortama i lokacijama,

g) ujednačenost zrna u ‰ po sortama i lokacijama,

h) klijavost zrna utvrđena je iz prosječnog uzorka po sortama i lokacijama tri tjedna nakon žetve Tetrazolin-metodom.

Klimatske prilike u 1977/78. godini (tab. 2) bile su vrlo loše za rast i razvoj ječma. Obilne kiše tijekom vegetacije a napose u klasanju uzrokovala su produženje vegetacije što je neposredno utjecalo na prirodu i kvalitet zrna. Mjesečni minimumi temperatura nisu značajnije izazvali oštećenja vegetacijskog vrha i listova. Prosječne mjesečne temperature bile su nešto niže od višegodišnjih prosjeka na lokalitetima testiranja.

### REZULTATI POKUSA

Dužina vegetacije prikazana je u tab. 3 a označena je datumom klasanja. Svakako da datum klasanja nije najvjerođostojnije mjerilo dužine vegetacije ali je svakako objektivnije od vizuelne ocjene datumom pune zriobe.

Tab. 3

Red. broj	Sorta Variety	LOKACIJA (LOCALITY)				Prosjeck Average
		Datum klasanja (Date of earing)				
		Zagreb	N. Gradiška	Osijek	Koprivnica	
1.	Mursa	4. V	9. V	8. V	—	8. V
2.	Alkar	6. V	7. V	6. V	—	6. V
3.	Gružanin	10. V	11. V	11. V	—	11. V
4.	NS-27	11. V	12. V	12. V	—	12. V
5.	NS-183	13. V	12. V	12. V	—	12. V
6.	NS-185	14. V	12. V	13. V	—	13. V
7.	Robur	4. V	5. V	6. V	7. V	5. V
8.	Berenice	4. V	6. V	4. V	5. V	5. V
9.	Alpha	3. V	4. V	5. V	6. V	4. V
10.	Antares	4. V	4. V	4. V	5. V	4. V
11.	Ager	8. V	8. V	8. V	9. V	8. V
12.	Union (jari)	4. V	3. V	4. V	4. V	4. V

Podaci dati u tab. 3 pokazuju da je u odnosu na standardnu sortu *Mursa*, *Alkar* raniji 2 dana, *Gružanin*, *NS-27*, *NS-183* i *NS-185*

Tab. 4. — Produktivno busanje sjetje 450 zrna/m<sup>2</sup>  
 Tab. 4. — Productive tillering at seeding rate of 450 kernels/sq. m.

Sorta — Variety	Zagreb				Nova Gradiška				Osijek				Koprivnica								
	Broj biljaka na m <sup>2</sup>	Produktivno busanje	Broj biljaka na m <sup>2</sup>	No of plants per sq. m.	Produktivno busanje	Broj klasova na m <sup>2</sup>	No of spikes per sq. m.	Produktivno busanje	Broj klasova na m <sup>2</sup>	No of spikes per sq. m.	Produktivno busanje	Broj klasova na m <sup>2</sup>	No of spikes per sq. m.	Produktivno busanje	Broj klasova na m <sup>2</sup>	No of spikes per sq. m.	Produktivno busanje	Broj klasova na m <sup>2</sup>	No of spikes per sq. m.	Prosjeak produktivno busanje	Average productive tillering
Mursa	413	1,97	392	781	1,99	419	811	1,93	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,96	1,96
Alkar	416	1,99	388	772	1,99	396	819	2,07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,12	2,12
Gružanin	408	2,07	370	786	2,12	407	832	2,04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,08	2,08
NS-27	432	1,90	396	793	2,00	414	855	2,06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,99	1,99
NS-183	440	1,89	405	816	2,05	428	844	1,97	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,97	1,97
NS-185	436	1,83	411	832	2,12	432	836	1,93	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,93	1,93
Robur	428	2,08	421	894	2,12	438	888	2,03	389	886	2,28	886	2,13	2,28	886	2,13	2,28	886	2,13	2,13	2,13
Berenice	448	1,97	432	899	2,08	436	882	2,12	412	922	2,24	922	2,08	2,24	922	2,08	2,24	922	2,08	2,08	2,08
Alpha	438	2,14	426	926	2,17	442	929	2,10	422	989	2,34	989	2,19	2,34	989	2,19	2,34	989	2,19	2,19	2,19
Antares	442	2,14	430	932	2,17	444	932	2,10	436	972	2,22	972	2,02	2,22	972	2,02	2,22	972	2,02	2,02	2,02
Agel	406	1,95	382	807	2,11	430	862	2,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,02	2,02
Union	382	1,65	366	712	1,94	422	777	1,84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,81	1,81

(jarf)

imaju dužu vegetaciju 3-5 dana, *Robur*, *Berenice*, *Alpha* i *Antares* te jara sorta *Union* imaju kraću vegetaciju 4-5 dana, a sorta *Ager* istu kao i *Mursa*.

Produktivno busanje prikazano je u tab. 4. Najveći faktor busanja ostvaren je na lokaciji Koprivnica — Đelekovac i kretao se od 2,22 u sorte *Antares*, do 2,43 u sorte *Alpha*. Nešto niži je bio na lokaciji Osijek i kretao se od 1,93 u sorte *Mursa* i *NS-185* do 2,10 u sorti *Alpha* i *Antares*. Na lokaciji Nova Gradiška produktivno busanje kretalo se od 1,99 u sorti *Mursa* i *Alkar* do 2,17 u sorti *Alpha* i *Antares*. U Zagrebu je najniži produktivno busanje u linije *NS-185* — 1,83, a najviše 2,14 u sorte *Alpha* i *Antares*. Povećano produktivno busanje u francuskih sorata ječma utjecalo je da se poveća prirod.

Na sva četiri lokaliteta sve su sorte dobro prezimile, te ni u jedne nije zapaženo oštećenje vegetacijskog vrha i listova iako su se minimalne temperature spuštale do  $-17,0^{\circ}\text{C}$  ali se nisu duže zadržavale. Sorta *Union* koja je jara, sijana je kao ozima, također je dobro prezimila i nije bilo bitnih razlika između nje i ozimih.

Tab. 4a. — Visina stabljike

Red. broj	Sorta Variety	Visina stabljike (cm) — Height of stalk (cm)					Prosjeak Average	Rang
		Lokacija — Locality						
		Zagreb	N. Gradiška	Osijek	Koprivnica			
1.	Mursa	122,2	116,4	114,6	—	117,7	1	
2.	Alkar	96,4	98,2	105,5	—	102,0	1	
3.	Gružanin	115,3	114,1	112,2	—	113,9	2	
4.	NS-27	98,2	97,3	104,9	—	100,1	6	
5.	NS-183	106,3	110,5	108,8	—	108,5	3	
6.	NS-185	98,9	105,2	106,5	—	103,5	5	
7.	Robur	95,5	96,3	96,9	97,2	96,5	11	
8.	Berenice	98,2	99,6	96,8	96,6	97,8	9	
9.	Alpha	96,5	94,4	95,4	98,4	96,2	12	
10.	Antaras	99,2	95,2	97,3	98,3	97,5	10	
11.	Ager	110,3	105,9	103,3	—	106,5	4	
12.	Union (jari)	96,6	98,4	100,2	—	99,4	8	

Razlika između visine stabljike sorte i lokacije	LSD 5% 4,6
The differences in height of stalk and locality	1% 6,7
Razlika između visine stabljika sorti	LSD 5% 3,2
The differences in height of stalk among varieties	1% 4,9

Rezultati prikazani u tab. 4a pokazuju da sorte *Robur*, *Berenice*, *Alpha* i *Antares* imaju najnižu stabljiku. Razlika između visine

stabljike sorte i lokacije u odnosu na standard sortu Mursa signifikantna je (LSD 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>). Razlika između visine stabljike sorti u odnosu na Mursu je signifikantna.

Najveću stabljiku na svim lokacijama i neovisno od njih imala je sorta Mursa (117,7 cm). Visina ove sorte je signifikantna i viša od francuskih sorti Robur, Berenice, Alpha i Antares. Visina sorti je varirala po lokacijama istraživanja. Najniža visina dobivena je na lokaciji Nova Gradiška sa sortom Alpha 94,4 cm. Na lokaciji Zagreb najviša stabljika dobivena je u sorti Mursa 122,2 cm (to je i najveća visina na svim lokacijama) a najniža u sorti Robur 95,5 cm. U Osijeku je najveću visinu imala sorta Mursa (114,6 cm), a najnižu sorta Alpha (95,4 cm). U Koprivnici je najveću visinu imala sorta Antares (98,3 cm) a najnižu sorta Berenice (96,6 cm).

Tab. 5. — Intenzitet napada bolesti, *Puccinia hordei*, *Erysiphe graminis*, *Rhynchosporium secalis* u poljskim uvjetima  
Tab. 5. — Attac by *Puccinia hordei*, *Erysiphe graminis* under field conditions

Red. broj	Sorta — Variety	L O K A C I J A											
		Zagreb			N. Gradiška			Osijek			Koprivnica		
		<i>Puccinia hordei</i> (0-5)	<i>Erysiphe graminis</i> (0,5)	<i>Rhynchosporium secalis</i> (0,5)	<i>Puccinia hordei</i> (0-5)	<i>Erysiphe graminis</i> (0,5)	<i>Rhynchosporium secalis</i> (0,5)	<i>Puccinia hordei</i> (0-5)	<i>Erysiphe graminis</i> (0,5)	<i>Rhynchosporium secalis</i> (0,5)	<i>Puccinia hordei</i> (0-5)	<i>Erysiphe graminis</i> (0,5)	<i>Rhynchosporium secalis</i> (0,5)
1.	Mursa	3,0	2,0	3,0	3,5	2,5	4,0	2,5	2,0	3,5	—	—	—
2.	Alkar	2,5	2,0	3,5	3,0	2,5	3,5	2,5	2,0	3,5	—	—	—
3.	Gružanin	3,5	2,5	3,5	3,5	2,5	3,0	2,0	2,5	3,0	—	—	—
4.	NS-27	3,0	2,0	3,5	3,5	2,0	3,5	3,0	2,5	3,0	—	—	—
5.	NS-183	3,5	2,5	3,5	3,0	3,5	3,5	3,0	2,5	3,5	—	—	—
6.	NS-185	3,5	2,5	3,5	3,0	3,0	2,0	2,5	2,5	3,5	—	—	—
7.	Robur	0,5	1,5	0,0	0,5	1,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,5	1,0	0,0
8.	Berenice	0,5	0,5	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,5	0,0	1,0	0,5	0,0
9.	Alpha	0,5	0,5	0,0	0,5	1,0	0,0	0,5	0,5	0,0	1,0	0,5	0,0
10.	Antares	0,5	0,5	0,0	0,5	1,0	0,0	0,5	1,0	0,0	0,5	0,5	0,0
11.	Ager	1,5	2,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	2,0	2,5	—	—	—
12.	Union (jari)	2,5	2,0	1,5	2,0	2,5	1,5	2,0	2,0	2,0	—	—	—



Rezultati prikazani u tab. 5 pokazuju da je napad sve tri bolesti u ovoj godini bio visok u domaćih sorata ječma, a da je u francuskih sorata ječma bio vrlo nizak. U ovoj godini na svim lokacijama zapažen je visok napad sa *Puccinia hordei*. Na lokaciji Zagreb napad se kretao od 0,5 u sorti Robur, Berenice, Alpha i Antares do 3,5 u sorti Gružanin, te linija NS-183 i NS-185.

Na lokaciji Nova Gradiška napad *Puccinia hordei* hretao se od 0,5 u sorti Robur, Alpha, Antares do 3,5 u sorti Mursa, Gružanin i NS-27.

Na lokaciji Osijek napad sa *Puccinia hordei* bio je najniži u sorte Robur, Alpha i Antares 0,5 a najviši u linija NS-27 i NS-183 i iznosio je 3,0.

Na lokaciji Koprivnica najniži napad *Puccinia hordei* bio je na sorti Antares, 0,5 a najviši u sortama Berenice i Alpha 1,0. Sorte Robur, Berenice, Alpha i Antares u ovoj godini su imale nizak napad *Puccinia hordei*, dok su sorte Mursa, Alkar, Gružanin, Ager, Union te linije NS-27, NS-183 i NS-185 imale visok napad ove bolesti.

Na lokaciji Zagreb *Erysiphe graminis* kretao se između 0,5 (Berenice, Alpha, Antares) i 2,5 (linije NS-183 i NS-185).

Na lokaciji Nova Gradiška napad *Erysiphe graminis* kretao se između 1,0 (Robur, Berenice, Alpha i Antares) i 3,5 (linija NS-183).

Na lokaciji Osijek najniži napad je *Erysiphe graminis* bio u sorti Alpha i Antares (0,5) a najviši u linija NS-27 i NS-183 (3,0).

Na lokaciji Kopravnica najniži napad *Erysiphe graminis* bio je u sorti Berenice, Alpha, Antares (0,5) dok je nešto viši imao Robur (1,0).

Sorte Robur, Berenice, Alpha i Antares imale su u ovoj godini nizak napad *Erysiphe graminis*, dok su sorte Mursa, Alkar, Gružanin, Ager, Union te linije NS-27, NS-183, NS-185 imale visok napad ove bolesti.

Na lokaciji Zagreb napad *Rhynchosporium secalis* bio je vrlo visok u domaćih sorti i linija te Ager i Union dok u novih francuskih sorti Robur, Berenice, Ager, Antares tog napada nije bilo na svim lokacijama (tab. 5).

Prema rezultatima prikazanim u tab. 6, najveći prirod zrna prosječno na tri lokacije dala je sorta Alpha 59,76 q/ha. Razlika u prirodu zrna standardne sorte Mursa (47,24 q/ha) neovisno o lokaciji i sorte Alpha (59,76 q/ha), sorte Robur (56,88 q/ha), sorte Antares 56,38 q/ha, sorte Berenice 53,82 q/ha, signifikantna je za LSD 1<sup>0</sup>/<sub>6</sub>. Domaće sorte i linije dale su opravdano niži prirod od francuskih sorti Alpha, Antares, Berenice i Robur.

Razlika u prirodu zrna neovisno o lokaciji i standardne sorte Mursa i francuskih sorti Alpha, Antares, Robur i Berenice signifi-

Tab. 6. — Prirod zrna

Prirod zrna u q/ha (mikro-pokusij)  
Yield of grain in q/ha (micro-trial)  
Lokacija — Locality

Red. broj	Sorta Variety	Zagreb	N. Ggradiška	Osijek	Prosjeck Average	Rang
1.	Mursa	42,03	44,70	54,99	47,24	6
2.	Alkar	38,28	46,60	48,94	44,61	7
3.	Gružanin	37,16	35,04	36,09	36,10	12
4.	NS-27	39,92	47,02	43,48	43,47	8
5.	NS-183	40,11	40,06	40,07	40,08	11
6.	NS-185	44,17	39,76	41,98	41,96	9
7.	Robur	58,93	52,60	59,11	56,88	2
8.	Berenice	56,24	51,30	53,91	53,82	4
9.	Alpha	61,21	59,44	58,64	59,76	1
10.	Antares	64,24	61,30	53,61	56,38	3
11.	Ager	53,28	48,00	50,01	50,43	5
12.	Union (jari)	36,11	47,22	38,84	40,72	10

Razlika između priroda i lokacije LSD 5% 4,32  
The differences in yield among varieties and locality 1% 5,43  
Razlike između priroda u sortif LSD 5% 3,26  
The differences in yield among varieties 1% 4,92

Tab. 7. — Prirod zrna u q/ha  
Tab. 7. — Yield of grain in q/ha

(makro-pokus)  
(macro-trial)

Red. broj	Sorta Variety	Lokacija — Locality			Prosjeck Average	Rang
		N. Gradiška	Osijek	Koprivnica		
1.	Mursa	42,04	54,14	—	48,09	3
2.	Alkar	—	46,25	—	46,25	5
3.	Robur	31,44	52,41	43,77	42,54	7
4.	Berenice	40,43	59,26	39,20	46,30	4
5.	Alpha	40,67	53,35	58,69	50,90	2
6.	Antares	45,67	60,98	52,63	53,16	1
7.	Ager	—	43,64	—	43,64	6
8.	Union (jari)	37,45	38,28	—	37,86	8

kantna je za LSD 1% na lokaciji Zagreb i Nova Gradiška, dok je u Osijeku ta razlika opravdana samo za sorte Robur i Alpha.

U sumarnom pregledu sorte Alpha, Antares, Robur i Berenice dale su signifikantno veći prirod od standardne sorte Mursa, takođe i ostalih domaćih sorti i linija, kao i sorti Ager i Union.

Rezultati prirod zrna dati u tab. 8 (sortni makropokus) pokazuju identičnu pravilnost ponašanja kao i u sortnom mikropokusu. I ovdje dolazi do izražaja superiornost francuskih sorti po prirod u odnosu na domaće.

Makropokus su postavljeni na 3 lokacije. Svaka sorta je sijana na površini od po 1 ha. Prirod je procijenjen poslije žetve, vaganjem po sortama i lokacijama. Antares (45,67 q/ha) dao je na lokaciji Nova Gradiška 3,63 q/ha više od standarda — sorte Mursa (42,04 q/ha), a na lokaciji Osijek 6,84 q/ha više od standarda (54,14 q/ha). Berenice (59,26 q/ha) je dao 6,12 q/ha više od standarda.

Na lokaciji Koprivnica Alpha (58,69 q/ha) dala je najveći prirod, zatim Antares (52,63), Robur (43,77 q/ha) i Berenice (39,20 q/ha).

U sumarnom pregledu najveći prirod je postignut sortom Antares (53,16 q/ha), zatim Alpha (50,90 q/ha) dok je najniži prirod ostvaren jarom sortom Union (37,86 q/ha).

Hektolitarska težina prikazana je u tab. 8 i kretala se ovisno o lokaciji i sorti od 56,82 kg (Alkar u Zagrebu) do 72,11 kg (Berenice u Zagrebu). Veću hektolitarsku težinu neovisno o lokaciji od standardne sorte Mursa (62,03 kg) imale su sorte Alkar (62,47 kg), Robur (63,67 kg), Berenice (67,24 kg), Alpha (67,57 kg), Antares (65,15 kg), Ager (62,52). Nižu hektolitarsku težinu od standardne sorte Mursa (62,03 kg) imale su sorte Gružanin (60,45), linije NS-27 (59,53), NS-183 (59-85 kg), NS-185 (61,97 kg). Najveća hek-

Tab. 8. — Hektolitarska težina u kg

Tab. 8. — Hectolitre weight in kg

Red. broj	Sorta Variety	L o k a c i j a — L o c a l i t y				Prosjeak Average	Rang
		Zagreb	N. Gradiška	Osijek	Koprivnica		
1.	Mursa	57,91	62,19	66,00	—	62,03	7
2.	Alkar	56,82	65,44	65,15	—	62,47	6
3.	Gružanin	57,11	60,02	64,22	—	60,45	9
4.	NS-27	56,06	57,43	65,11	—	59,53	12
5.	NS-183	57,10	58,22	64,24	—	59,85	10
6.	NS-185	57,22	59,93	68,75	—	61,97	8
7.	Robur	69,49	67,71	60,10	57,40	63,67	4
8.	Berenice	72,11	68,48	69,90	58,50	67,24	2
9.	Alpha	69,98	69,97	66,45	63,90	67,57	1
10.	Antares	71,91	70,33	58,85	59,50	65,15	3
11.	Ager	62,42	65,44	59,70	—	62,52	5
12.	Union (jari)	61,07	62,32	55,22	—	59,54	11

tolitarska težina neovisno o lokaciji u sumarnom pregledu postignuta je sortom Alpha (67,57 kg) a najniža sortom Union (59,54 kg).

Težina 1 000 zrna prikazana je u tab. 9. Neovisno o lokaciji testiranja najveću težinu 1 000 zrna imala je sorta Alpha (45,59 g) a najmanju sorta Ager (34,29 g) dok je standardna sorta Mursa imala 36,31 g. Linija NS-183 imala je težinu 1 000 zrna 39,53 g, NS-185 — 37,88 g, Robur — 42,50 g, Berenice — 45,15 g, Alpha — 45,59 g i Antares — 44,19 g. Nižu težinu od standarda imale su sorte Alkar — 34,90 g, Gružanin — 36,27 g, NS-27 — 35,99 g, Ager — 34,29 g i Union 35,24 g. I u ovome francuske sorte su bolje u odnosu na domaće sorte i linije, te Ager i Union.

Tab. 9. — Težina 1 000 zrna, g  
Tab. 9. — Weight of 1 000 kernels, g

Red. broj	Sorta Variety	L o k a c i j a — L o c a l i t y					Prosjeck Average	Rang
		Zagreb	N. Gradiška	Osijek	Koprivnica			
1.	Mursa	37,21	36,62	35,10	—	36,31	7	
2.	Alkar	36,36	35,44	32,90	—	34,90	11	
3.	Gružanin	38,41	37,41	32,98	—	36,27	8	
4.	NS-27	37,44	36,88	33,66	—	35,99	9	
5.	NS-183	38,96	39,22	40,40	—	39,53	5	
6.	NS-185	39,22	38,99	35,43	—	37,88	6	
7.	Robur	48,51	45,06	33,10	43,33	42,50	4	
8.	Berenice	49,62	44,88	45,10	41,00	45,15	2	
9.	Alpha	49,96	48,92	38,70	44,78	45,59	1	
10.	Antares	49,90	49,36	36,50	41,00	44,19	3	
11.	Ager	38,52	37,26	27,10	—	34,29	12	
12.	Union (jari)	36,16	35,44	34,12	—	35,24	10	

Sadržaj sirovih proteina prikazan je u tab. 10. Varirao je znatno po lokacijama istraživanja u istim sortama kao i između sorti u istoj lokaciji. Najniži postotak proteina neovisno o lokaciji imala je sorta Antares (10,84%), a najveći Alkar (13,79%).

Veći postotak proteina od standarda imala je sorta Alkar (13,79%), a niži Gružanin (13,54%), NS-27 (12,99%), NS-183 (13,51%), NS-185 (13,71%), Robur (11,16%), Berenice (11,35%), Alpha (10,89%), Antares (10,84%), Ager (11,79%) i Union (12,88%).

Tab. 10. — Sadržaj sirovih proteina u %  
 Tab. 1. — Content of crude proteins in %

Red. broj	Sorta Variety	L o k a c i j a — L o c a l i t y				Prosjeak Average	Rang
		Zagreb	N. Gradiška	Osijek	Koprivnica		
1.	Mursa	14,12	13,52	13,16	—	13,60	2
2.	Alkar	14,32	13,60	13,44	—	13,79	1
3.	Gružanin	13,96	13,11	13,62	—	13,53	4
4.	NS-27	12,98	12,62	13,17	—	12,99	6
5.	NS-183	13,57	12,96	13,99	—	13,51	5
6.	NS-185	13,82	13,45	13,86	—	13,71	3
7.	Robur	10,92	11,12	11,55	11,06	11,16	10
8.	Berenice	11,16	11,44	11,62	11,18	11,35	9
9.	Alpha	10,80	10,99	10,86	10,93	10,89	11
10.	Antares	10,72	10,89	10,72	11,02	10,84	12
11.	Ager	11,44	11,06	12,88	—	11,79	8
12.	Union (jari)	12,52	12,98	13,13	—	12,88	7

Tab. 11. — Ujednačenost zrna u %  
 Tab. 11. — Screening results in %

Sorta Variety	Klasa Grading	L o k a c i j a — L o c a l i t y				Prosjeak Average	Rang
		Zagreb	Nova Gradiška	Osijek	Kopriv- nica		
1. Mursa	I 2,8 mm	29,26	25,66	33,66	—	29,53	6
	II 2,6 mm	45,72	45,32	38,28	—	42,11	
	III 2,2 mm	16,38	19,16	22,44	—	19,33	
	Otpad	8,64	9,85	5,62	—	8,04	
	I+II	74,98	70,98	71,94	—	72,63	
2. Alkar	I 2,8 mm	26,66	23,32	30,17	—	26,72	8
	II 2,6 mm	48,32	49,55	35,35	—	44,41	
	III 2,2 mm	48,32	49,55	35,35	—	44,41	
	Otpad	10,49	4,47	6,15	—	7,04	
	I+II	74,98	72,87	65,52	—	71,12	
3. Gružanin	I 2,8 mm	25,43	26,62	22,11	—	24,72	12
	II 2,6 mm	49,88	40,32	41,31	—	43,84	
	III 2,2 mm	9,96	25,85	28,66	—	21,49	
	Otpad	14,73	7,29	7,92	—	9,98	
	I+II	75,31	66,94	63,42	—	68,56	

Sorta Variety	Klasa Grading	L o k a c i j a — L o c a l i t y					Prosjeak Average	Rang
		Zagreb	Nova Gradiška	Osijek	Kopriv- nica			
4. NS-27	I 2,8 mm	30,66	20,11	25,66	—	25,48	9	
	II 2,6 mm	35,22	39,26	36,43	—	36,97		
	III 2,2 mm	28,44	30,77	30,11	—	29,77		
	Otpad	5,68	9,86	7,80	—	7,78		
	I+II	66,88	59,37	62,09	—	62,78		
5. NS-183	I 2,8 mm	25,44	23,53	29,33	—	26,10	11	
	II 2,6 mm	32,46	38,38	36,44	—	35,76		
	III 2,2 mm	30,50	32,66	32,11	—	31,76		
	Otpad	11,60	5,43	2,12	—	6,38		
	I+II	57,90	61,91	65,77	—	61,86		
6. NS-185	I 2,8 mm	22,33	30,66	22,66	—	25,26	10	
	II 2,6 mm	39,26	35,77	44,72	—	39,92		
	III 2,2 mm	30,72	28,32	25,19	—	28,05		
	Otpad	7,69	5,22	7,51	—	6,81		
	I+II	61,59	66,43	67,38	—	65,13		
7. Robur	I 2,8 mm	38,96	42,36	44,33	41,41	41,76	4	
	II 2,6 mm	47,51	37,28	33,26	39,66	39,43		
	III 2,2 mm	9,28	12,66	20,16	16,22	14,58		
	Otpad	4,25	7,70	2,25	2,71	4,23		
	I+II	86,41	97,64	77,59	81,07	83,18		
8. Berenice	I 2,8 mm	45,62	48,32	46,11	38,00	44,51	3	
	II 2,6 mm	36,77	37,26	35,35	41,35	47,68		
	III 2,2 mm	10,88	12,32	15,88	12,40	12,87		
	Otpad	6,73	2,10	2,66	8,25	4,93		
	I+II	82,39	85,58	81,46	79,35	82,19		
9. Alpha	I 2,8 mm	50,26	52,56	55,03	53,36	52,80	1	
	II 2,6 mm	36,80	38,63	34,22	33,80	35,88		
	III 2,2 mm	7,28	7,28	8,66	7,33	7,65		
	Otpad	5,64	1,53	2,09	5,51	3,69		
	I+II	87,06	91,19	89,25	87,16	88,66		
10. Antares	I 2,8 mm	50,55	49,66	45,11	38,27	45,90	2	
	II 2,6 mm	35,28	32,70	37,21	31,30	34,12		
	III 2,2 mm	12,62	13,17	14,12	16,65	16,64		
	Otpad	1,55	4,47	4,56	4,78	3,34		
	I+II	85,83	82,36	82,38	69,57	82,53		

11. Ager	I 2,8 mm	22,66	30,66	31,31	—	28,21	7
	II 2,6 mm	40,17	32,38	38,66	—	37,07	
	III 2,2 mm	20,88	27,30	18,22	—	22,13	
	Otpad	16,29	9,66	11,81	—	12,59	
	I+II	62,83	63,04	69,91	—	65,26	
12. Union (jari)	I 2,8 mm	30,21	33,13	31,31	—	31,55	5
	II 2,6 mm	44,23	39,27	42,46	—	41,99	
	III 2,2 mm	22,66	26,28	24,38	—	24,44	
	Otpad	2,91	1,32	1,85	—	2,02	
	I+II	74,44	72,40	73,77	—	73,54	

Prema rezultatima prikazanim u tab. 11, vidljivo je da postoji značajno variranje u klasi unutar sorti na istoj lokaciji a i između lokacija. Neovisno o lokaciji, a u odnosu na sortu Mursa (I klasa 29,53<sup>0/0</sup>), sorte Alpha (52,88<sup>0/0</sup>), Antares (45,90<sup>0/0</sup>), Berenice (44,51<sup>0/0</sup>) i Union (31,55<sup>0/0</sup>) imale su bolju ujednačenost. Sve druge testirane sorte i linije imale su slabiju ujednačenost zrna od sorte Mursa.

Tab. 12. — Klijavost zrna tri tjedna nakon žetve, u <sup>0/0</sup>

Tab. 12. — Germination three weeks after harvest, in <sup>0/0</sup>

		L o k a c i j a — L o c a l i t y									
		Klijavost zrna nakon pet dana					Ukupna klijavost				
		Germination three weeks after harvest in <sup>0/0</sup>					Germination capacity				
Red. br.	Sorta Variety	Lokacija					Lokacija				
		Zagreb	N. Gradiška	Osijek	Koprivnica	Prosjeak Average	Zagreb	N. Gradiška	Osijek	Koprivnica	Prosjeak Average
1.	Mursa	93	95	96	—	94,7	94	96	97	—	95,7
2.	Alkar	92	93	93	—	92,7	93	94	94	—	93,7
3.	Gružanin	91	92	91	91,3	91,3	94	93	93	—	93,3
4.	NS-27	90	90	91	—	90,3	92	92	91	—	91,7
5.	NS-183	91	91	91	—	91,0	92	91	91	—	91,3
6.	NS-185	94	93	92	—	93,0	93	92	92	—	92,3
7.	Robur	96	98	98	97	97,2	97	99	99	97	98,0
8.	Berenice	97	99	98	97	97,7	98	99	99	98	98,5
9.	Alpha	99	99	98	97	98,2	99	99	99	99	99,0
10.	Antares	97	99	98	98	98,0	99	98	98	99	98,7
11.	Ager	94	96	92	—	94,0	94	95	94	—	94,3
12.	Union (jari)	91	92	94	—	92,3	94	94	95	—	94,3

Najmanje klijavih zrna nakon pet dana na svim lokacijama imala je sorta NS-27 — 90<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, a najviše sorta Alpha — 99<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Najveću klijavost zrna neovisno o lokaciji imala je sorta Alpha — 98,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, zatim Antares — 98,0<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Berenice — 97,7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Robur — 97,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, dok je standardna sorta Mursa imala klijavost — 94,7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Klijavost nakon pet dana također je uticala i na ukupnu klijavost. Neovisno o lokaciji istraživanja, linija NS-183 imala je najmanju klijavost — 91,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, a najveću Alpha — 99,0<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, zatim Antares — 98,7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Berenice — 98,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Robur — 98,0<sup>0</sup>/<sub>0</sub> itd. Standardna sorta — Mursa imala je klijavost — 95,7<sup>0</sup>/<sub>0</sub> i francuske sorte imale su bolju klijavost od standarda.

#### DISKUSIJA

Prema rezultatima prikazanim u ovom radu slijedi da je proizvodnja ozimog pivarskog ječma za potrebe sladarske industrije i piva u Hrvatskoj i Jugoslaviji još uvijek vrlo niska, premda postoje objektivne mogućnosti znatno veće proizvodnje kako po izboru sortimenta, napose svjetskog, tako i po finansijsko-proizvodnim rezultatima te tehnološkoj vrijednosti novih visokorodnih svjetskih sorti. Rezultati istraživanja koji su predmet ovog rada opravdavaju uzgoj novih stranih sorti pivarskog ječma jer su u svim testiranim elementima bolje od domaćih.

Glavni je cilj proizvodnje ječma prirod zrna i njegov tehnološki kvalitet. Prirod zrna pivarskog ječma koji prelazi 50-55<sup>0</sup>/<sub>0</sub> q/ha ne zaostaje za prirodnom zrna ozime pšenice, ako se izvrši pravilan izbor sorte i primjeni odgovarajuća agrotehnika.

Svjetski sortiment je danas vrlo veliki, intenzivan i kvalitetan. Naš je zadatak da pronađemo najrodnije i najkvalitetnije sorte koje će, uz optimalnu agrotehniku, naći mjesto u širokoj proizvodnji. Pored izbora sortimenta, sjemenarstvo i agrotehnika su daljnji problemi u proizvodnji ove kulture. Problem agrotehnike odnosi se kako na ravničarsko područje Hrvatske i Jugoslavije, tako i na brdsko-planinsko. Poseban su problem ishrana dušikom i plodored. Dušik je nosilac priroda i u povećanim količinama stimulatívno djeluje na prirod zrna ali istovremeno povećava sadržaj proteina koji je iznad granice za industriju slada i piva. Pivarski ječam se tradicionalno smatra manje vrijednom kulturom od pšenice, kukuruza, suncokreta, uljane repice, šećerne repe i kao takav najčešće dolazi na posljednje mjesto u plodoredu pri izboru tla, rokova sjetve, ishrane i žetve. Trebalo bi se mnogo odgovornije odnositi prema ovoj kulturi i pristupiti njenom pravilnom tretmanu. Rezultati ovog rada to potvrđuju.



## ZAKLJUČAK

Cilj je ovog rada da uspoređi gospodarske i kvalitativne vrijednosti domaćih sorti i linija ozimog pivarskog ječma Mursa, Alkar, Gružanin, NS-27, NS-183, NS-185 te raširenih stranih sorti Ager i Union sa novim kreacijama Robur, Berenice, Alpha i Antares. Na osnovu sortnih mikropokusa i makropokusa i rezultata prikazanih u ovom radu, možemo zaključiti:

1. Sve ispitivane sorte i linije po dužini vegetacije spadaju u srednje rane sorte. Najranije su Alpha i Antares, a najkasnija Gružanin.

2. Sve takve sorte i linije formiraju dobar sklop na bazi sjetve 450 zrna/m<sup>2</sup>. U odnosu na standardnu sortu Mursa, gušći sklop postigle su sve testirane linije i sorte osim Union.

3. Prezimljenje je u svih sorti bilo dobro iako su granične temperature padale na  $-17,0^{\circ}\text{C}$ .

4. Sorte: Robur, Berenice, Alpha, Antares i Union niže su od 100 cm. Najniža je sorta Alpha — 96,2 cm, a najviša Mursa — 117,7 cm.

5. Sorte Alpha, Antares, Robur i Berenice imaju dobru otpornost na *Puccinia hordei*, *Erysiphe graminis* i *Rhynchosporium secalis*, dok ostale linije i sorte u tom ne zadovoljavaju.

6. Najveći prirod zrna postignut je u sortama Alpha i Antares kako pri sortnim mikropokusima, tako i pri makropokusima. Najniži prirod dale su Alkar i Union.

7. Najveću hektolitarsku težinu imale su Berenice i Alpha, a najmanju Union i NS-27.

8. Težina 1 000 zrna u sorte Alpha je najveća, a najmanju ima Ager. Najbolju težinu 1 000 zrna imaju Alpha, Antares, Robur i Berenice.

9. Najniži postotak proteina sadrže Antares i Alpha, a najveći Alkar i Mursa.

10. Najujednačenija zrna imaju Alpha i Antares, a najmanje ujednačenu Gružanin.

11. Klijavost zrna nakon pet dana i ukupna klijavost najbolja je u sorti Alpha i Antares a najlošija u sorti Alkar i Gružanin.

12. Strane sorte Robur, Berenice, Alpha i Antares spadaju po svojim kvalitativnim i kvantitativnim svojstvima u red najboljih francuskih i evropskih sorti. Takve su se pokazale i u nas, te se mogu preporučiti za široku proizvodnju.

13. Sorta Berenice je kako u ozimoj sjetvi, tako i u jaroj dala veći prirod i bolji kvalitet od sorte Union. Stoga je možemo preporučiti kao zamjenu za Union u proljetnoj sjetvi.

THE RESULTS OF COMPAIR ISON TRIALS OF AGRONOMIC  
CHARACTERS OF YUGOSLAV AND FOREIGN WINTER  
BREWERY BARLEY VARIETIES IN CROATIA

S u m m a r y

This exploration was aimed at the compairison of the agronomic characters of several yugoslav lines and varieties of brewery barlex: Mursa, Alkar, Gružanin, NS-27, NS-183, NS-185 and of several foreign varieties: Ager, and Union as well as several new makes Robur, Berenice, Alpha and Antares.

On the basis of micro and macro trials conducted in 1978 and on the results demonstrated in this paper the following conclusion could be drawn:

1. All the lines and varieties in this test are medium early ones, the earliest among them being Alpha and Antares, and the latest is Gružanin.

2. All the tested lines and varieties have a good density, 450 kernels par m<sup>2</sup> seeded. As compaired to the standard variety Mursa all the varieties and lines tested, except Mursa, have the densier crop.

3. All the varieties and lines risisted the hard and rather low temperature winter, the minimum being 17°C below zero.

4. The height of the varieties Robur, Berenice, Alpha, Antares, and Union is below 100 cm, the shortest one being Alpha 96,2 cm, the highest variety is Mursa 117,7 cm.

5. The varieties Alpha, Antares, Robur, and Berenice, are well resistant to Puccinia Larki, Erysiphe<sub>a</sub> graminis, Rhynchosporium secalis, while the other varieties and lines are not resistant.

6. The varieties Alpha, and Antares have the highest grain yield, the lowest yield in grain showed the varieties Alkar and Union in these trials.

7. The specific weight was highest in the varieties Berenice, and Alpha, and the lowest specific weight have the varieties Union and NS-27.

8. 1 000 kernels weight in the variety Alpha is the heighest and the lowest in the variety Ager. The most convenient 1 000 kernels weight for brewery is in the varieties Alpha, Antares, Robur, Berenice.

9. The lowest protein content is in the variety Antares, and Alpha and the highest is in the variety Alkar and Mursa.

10. The best grains uniformity is in the varieties Alpha and Antares and the worst one is in the variety Gružanin.

11. Germinability 5 days after and the total germinability is best in the varieties Alpha, and Antares and the worst one is in the variety Alkar and Gružanin.

12. The old varieties Robur, Berenice, Alpha and Antares, owing to their quantitative and qualitative characters belong to the best french and european varieties and therefore in our country are recommended.

13. The variety Berenice as winter or spring crop has given statisticall better quality and yeild as compaired to Union, and is to be reccommended as spring rop.

#### LITERATURA

- Barley Varieties EBC, 1975/77/78 — Aufhammer, G.  
Bergal, P., Aede, A. J., Hagberg, A., Reiner, L., Wilten, W.  
Izveštaji o sortnim pokusima u 1977/78. — Vičić, I., Kolak, I., Brnić, I., Mlinarević, B., Lasović, B., Todorić, V., Gojković, V.  
Canadian Journal of Plant 1/72 — Fedak, G. Moek A. R.  
SAFA 1-5/77, 1-3/78.  
Breeding Field Crops (Breeding Barley), Henry Holt and Company New York, 1959.  
Ozimi ječmovi Alkar i Mursa, Zbornik radova Poljoprivrednog instituta Osijek, G. III, S-1/73.