

**W. Schuster,**  
Poljoprivredni fakultet, Giessen  
**Z. Černjul,**  
suradnik Poljoprivrednog fakulteta, Giessen

## UZGOJ SOJE U EVROPSKIM UVJETIMA

Soja se ubraja među najstarije kulturne biljke svijeta (LENNERTS, 1962). Zbog svoje visoke hranidbene vrijednosti, biološke vrijednosti te mnogostrukih mogućnosti primjene, soja se u svjetskim razmjerima znatno proširila. Površine pod sojom najviše su se proširile u SAD, gdje se o njoj prvi put javlja 1804. god., s 2,6 mil. ha 1935. god. na 5,2 mil. ha 1950. god. i 17,3 mil. ha 1971. god. (FAO, 1972).

Od kraja 19. stoljeća vršeni su pokušaji da se selekcioniraju sorte soje koje bi bile prikladne i za uzgoj u evropskim uvjetima (HABERLANDT 1878; RIEDE 1938; SESSOUS 1938; OBERDORF 1947; SACHS 1949). Rezultat tih nastojanja bile su sorte koje su mogle dozrijevati u njemačkim vinogradarskim područjima. Međutim prinosi tih sorata nisu mogli konkurirati prinosima ostalih kulturnih biljaka. Tako je selekcija i uzgoj soje izgubila na značenju u Evropi, naročito nakon što je uvoz soje bio omogućen.

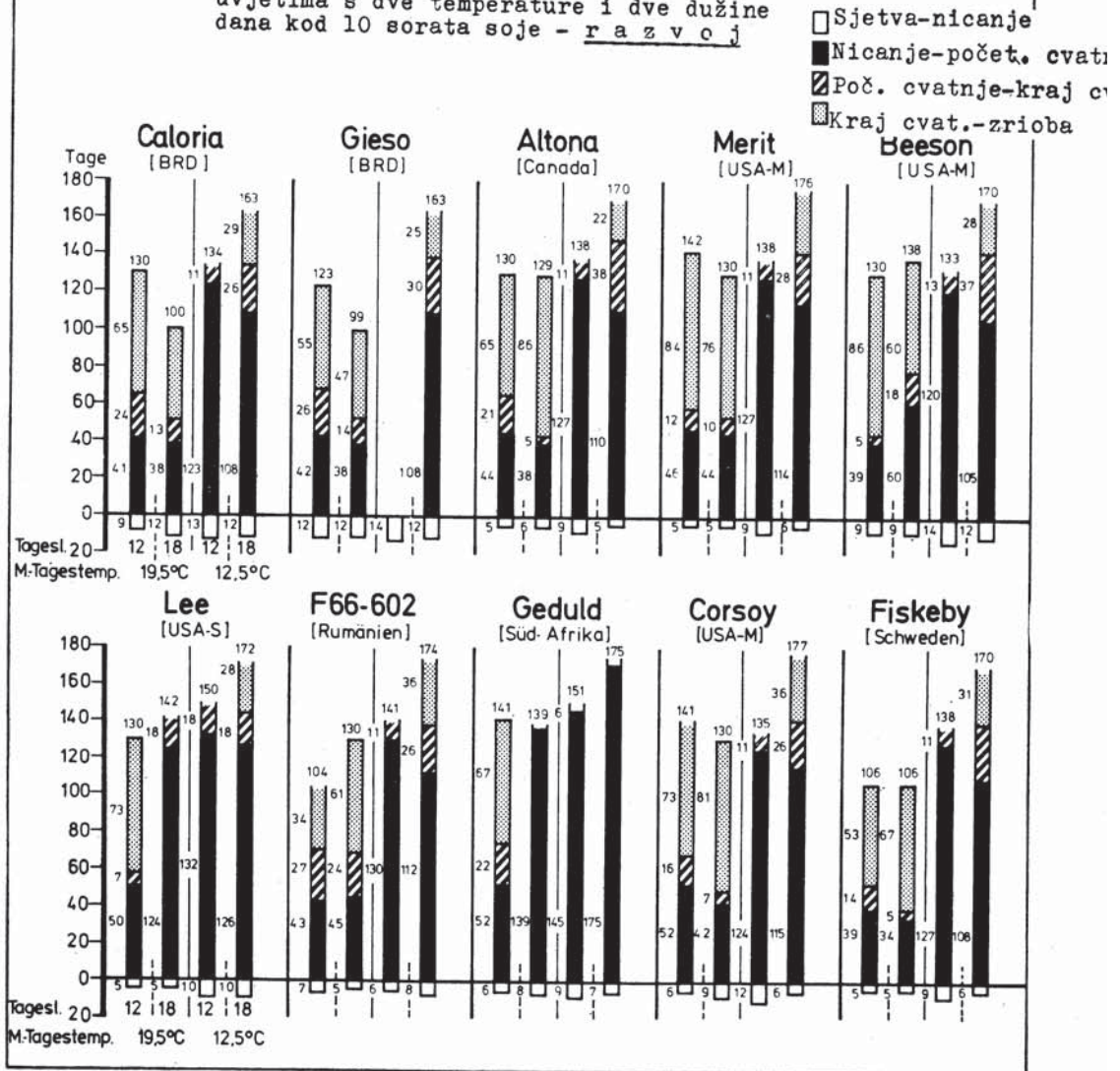
Nakon 1950. god. na selekciji soje radilo se samo na nekoliko mjesta, i to u smanjenom opsegu; u srednjoj Evropi na tom polju radili su Max-Planck-Institut u Köln-Vogelsangu i Institut za uzgoj i oplemenjivanje bilja u Giessenu. Smišljenom kombinatornom selekcijom postignuti su znatni uspjesi u prilagodbi na klimu i rodnost (RUDORF 1959). Iz toga rada proizašle su sorte Praemata i Adepta (MPI-Vogelsang) i Caloria (Univesitet Giessen). Primjena poliploidijske selekcije nije dovela do željenih rezultata (WEICHSEL 1955). Posljednjih godina nastavljeno je selekcijom soje u SR Njemačkoj samo u Giessenu, gdje je stvorena nova sorta Gieso.

Domovina soje su visoravni istočne Azije. Tamo je i danas moguće naći razne divlje oblike. Soja je prema RUDORFU (1935), JOHNSONU (1961) i BALLYJU (1962) biljka kratkog dana. U kraćem danu ona ulazi ranije u cvatnju. U uvjetima kratkog dana je i vrijeme od početka cvatnje do stvaranja mahuna, odnosno od stvaranja mahuna do zriobe kraće nego u uvjetima dugog dana, pri čemu su međutim među sortama nađene znatne kvantitativne razlike (RUDORF 1935).

To znači da sve sorte iz područja s kraćim fotoperiodom, u Evropi pokazuju zakašnjenja u razvoju. Stoga je prvi i najvažniji cilj selekcije u Evropi, kao i kod kukuruza (također biljke kratkog dana), slijedeći: selekcija na oblike koji pokazuju malu reakciju na kratki dan ili čak tendiraju dugom danu.

Pod kontroliranim smo klimatskim uvjetima istraživali deset sorata soje iz raznih područja svijeta, i pratili njihove reakcije na fotoperiod i temperaturu u klimatiziranom stakleniku (JOBHDAR, 1974; SCHUSTER i JOBHDAR, 1975). Linija razvoja sorata soje u varirajućim klimatskim uvjetima prikazana je u grafikonu 1.

Graf. 1) pokus pod kontroliranim klimatskim uvjetima s dve temperature i dve dužine dana kod 10 sorata soje - razvoj



BRD = SR Njemačka  
 Tagesl. = dužina dana  
 M-Tagestemp. = srednja dnevna temp.

Ispitivanja su vršena pri dvije različite duljine dana, dan s 12 sati i dan s 18 sati, i visokim temperaturama od 22°C po danu i 15°C po noći (prosječna temp. 19,5°C), odnosno pri niskim dnevnim temperaturama od 15°C i noćnim od 8°C (prosječno 12,5°C).

Kod svih sorata vrlo jasno je uočeno produženje vegetacije u uvjetima niskih temperatura. Najveće zahtjeve na temperaturu pokazuje južnoafrička sorta Geduld. Međutim, najmanje produženje vegetacije od nicanja do cvatnje u uvjetima niskih temperatura pokazuje sorta Lee, porijeklom s juga SAD. Očitu reakciju na kratki dan, tj. produženje faza razvoja u uvjetima dugog dana (18 sati) pokazuju pri visokim temperaturama najjače već spomenute sorte Geduld i Lee, u manjoj mjeri sorta Beeson iz središnjih područja SAD, i s razlikom od dva dana rumunjska sorta F 66/602. Sve ostale sorte pokazuju reakciju na dugi dan pri visokim i niskim temperaturama. Također i sorte F 66/602 i Beeson pokazuju pri niskim temperaturama skraćivanje vegetacije u uvjetima dugog dana. Jedino sorta Geduld zadržava karakter kratkog dana i pri niskim temperaturama.

Također i vrijeme cvatnje biva skraćeno pri visokim temperaturama i dugom danu kod sorata što tendiraju dugom danu, dok podaci literature navode da je vrijeme cvatnje kraće kod tipova s karakterom kratkog dana u uvjetima dana s 12 sati.

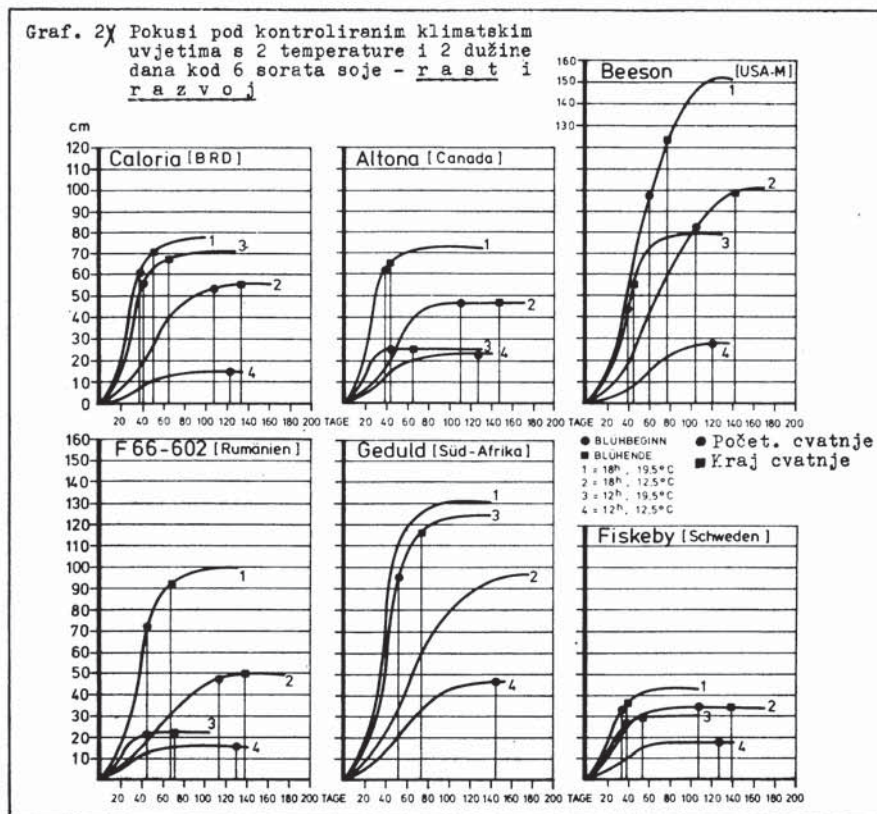
Osim spomenutog, nađeni su i neki izmjenični utjecaji između reakcija na dužinu dana i temperaturu, koji međutim kod ekstremno niskih temperatura nisu naročito došli do izražaja, pošto sve sorte pokazuju jako produženje vegetacije pri 12,5°C. Moguće je također, da je došlo do međusobnih veza između intenziteta svjetla, koji je u danu s 12 sati znatno niži, i temperatura, što bi eventualno moglo biti uzrokom pomicanja reakcija na dužinu dana pri niskim temperaturama.

Rast soje također je izravno vezan uz temperaturu, pri čemu reakcije na dužinu dana i utjecaj temperature djeluju u istom smislu. Optimalne temperature leže između 18 i 35°C. Pored toga, dugi dan povećava visinu biljke (JOHNSON 1961).

Linija rasta šest jače diferencirajućih sorata u četiri klima komore s dvije dužine dana (12 i 18 sati) i dvije temperature (12,5 i 19,5°C) prikazana je u graf. 2.

Povišenje visine rasta pod utjecajem dugog dana je pri visokim temperaturama nađeno kod svih sorata (komora 1). Kratki dan i niske temperature vrlo jako skraćuju visinu rasta (komora 4). Postoje ipak znatni međusobni izmjenični utjecaji između sorata i kombinacije s 18-satnim danom i niskim temperaturama (komora 3) te 12-satnim danom i visokim temperaturama. Tu pokazuju sorte Caloria i Gieso (koja ovdje nije navedena) kao i kasna sorta Geduld u kratkom danu pri visokim temperaturama veću visinu rasta nego ostale sorte, kod kojih je kratki dan jače snizio visinu rasta unatoč povoljnom utjecaju visokih temperatura. Općenito su kasne sorte Geduld, Beeson i Lee (ovdje nije spomenuta) dostigle znatno veću visinu rasta nego rane sorte Fiskeby, Altona i Caloria.

Graf. 2) Pokusi pod kontroliranim klimatskim uvjetima s 2 temperature i 2 dužine dana kod 6 sorata soje - r a s t i r a z v o j



Veza što postoji između reakcija sorata na duljinu dana i temperaturu te razvoja, očito ne postoji i kod utjecaja na visinu rasta. Brzina rasta do cvatnje bila je međutim u svim slučajevima veća u dugom danu.

Shodno tim podacima, trebale bi sorte Caloria, Gieso, Altona i vrlo rana sorta Fiskeby biti vrlo prikladne za uzgoj u srednjoj Evropi.

U tabeli 1 prikazani su prinosi sorata što su dozorile u Groß-Gerau (područje rijeka Rajne i Majne).

U prosjeku obje godine i dva sjetvena roka dala je relativno kasna sorta Merit sa sjevera SAD tj. juga Kanade s 25,3 tmc/ha najviši prinos, iako je kasnije nego sorte Fiskeby V, Altona, Caloria i Gieso. To je prikazano u graf. 1 i 2 i tab. 2.

U srednjoevropskim uvjetima također kasne sorte, s jakom reakcijom na kratki dan, Beeson i F 66/602 znatno su zaostale.

Tabela 1 — Sortni pokus sojom, Gross-Gerau, 1972. i 1973.

Prinos zrna u q/ha  
(JOBEHDAR 1974)

Rok sjetve Sorta Godina	I Rok sjetve (Sjetva sredinom aprila)			II Rok sjetve (Sjetva početkom maja)		M Rok sjetve		M Sorta	
	1972.	1973.	M	1972.	1973.	M	1972. 1973.		
Caloria	22,2	13,1	17,7	22,1	21,4	21,8	22,2	17,3	19,8
Gieso	24,0	18,3	21,2	21,1	18,0	19,6	22,6	18,2	20,4
Altona	21,6	29,2	25,4	21,5	23,3	22,4	21,6	26,3	23,9
Merit	27,1	22,8	25,0	23,0	28,0	25,5	25,1	25,4	25,3
Beeson	12,2	12,7	12,5	5,0	11,4	8,2	8,6	12,1	10,4
F 66—602	16,4	12,3	14,4	16,3	12,5	14,4	16,4	12,4	14,4
Corsoy	0	9,7	4,9	0	10,6	5,3	0,0	10,2	5,1
Fiskeby V*)	—	31,7	—	—	21,3	—	—	26,5	—
M Rok sjetve/ /godinu	17,6	16,9		15,6	17,9				
M Rok sjetve M godina			17,3			16,7	16,6	17,4	17,0
									= ukupni prosjek

M = srednja vrijednost

\*) nema podataka

1973. god. bili su prinosi kod viših temperatura općenito nešto viši nego 1972. god. Sorta Corsoy 1972. uopće nije dozorila, a 1973. je opet dala niske prinose. Fiskeby V bila je ispitivana samo 1973. Ona je u prvom sjetvenom roku s 31,7 q/ha dostigla apsolutno najviši prinos.

Tokom ispitivanja nastupili su najrazličitiji izmjenični utjecaji između sorata i sjetvenih rokova te godina, što bi moglo biti povezano s reakcijskim tipom sorata i vremenskim prilikama.

Da sorta Merit u srednjoevropskim uvjetima, naročito pri nižim temperaturama, nešto kasnije dozrijeva nego sorte Caloria i Gieso, pokazuje tabela 2.

Najranija sorta u oba sjetvena roka bila je švedska sorta Fiskeby V. 1972. god. imale su sorte Altona (Kanada), Gieso (SR Njemačka) i Caloria (SR Njemačka) istu dužinu vegetacije. 1973. god. bila je pak sorta Gieso nakon niskih temperatura u proljeće znatno kasnija, a Altona ranija. Beeson, F 66/602 i Corsoy su za srednju Evropu prekasne.

Različita rodnost sorata iz raznih zemalja u uvjetima izmjeničnih klimatskih kategorija dolazi još jasnije do izražaja u tabeli 3, u kojoj su izneseni prinosi 13, odnosno 14 sorata na četiri lokaliteta SR Njemačkoj, Francuskoj, Italiji i Turskoj iz dvije godine.

Tabela 2 — Sortni pokus sojom, Gross-Gerau 1972. i 1973.  
 Od nicanja do cvatnje (=B) i od nicanja do zriobe (=R) u danima  
 (JOBHDAR 1974)

Rok sjetve	Godina	I Rok sjetve (Sjetva sredinom aprila)			II Rok sjetve (Sjetva počet. maja)			M Rok sjetve		M
		1972.	1973.	M	1972.	1973.	M	1972.	1973.	Sorta
Caloria	B	53	47	50	41	40	41	47	44	46
	R	178	155	167	155	143	149	167	149	158
Gieso	B	65	59	62	50	56	53	58	58	58
	R	177	156	167	153	144	149	165	150	158
Altona	B	53	48	51	39	36	38	46	42	44
	R	178	130	154	156	108	132	167	119	143
Merit	B	56	50	53	46	48	47	51	49	50
	R	178	158	168	156	145	151	167	152	160
Beeson	B	66	66	66	61	70	66	64	68	66
	R	177	180	179	153	160	157	165	170	168
F 66—602	B	62	56	59	62	65	64	62	61	62
	R	178	155	167	156	143	150	167	149	158
Corsoy	B	75	66	71	69	68	69	72	67	70
	R*)	∞	181	—	∞	160	—	∞	171	—
Fiskeby V	B*)	—	43	—	—	33	—	—	38	—
	R*)	—	110	—	—	107	—	—	109	—
M Rok sjetve/g.	B	61	56		53	55				
	R	178	156		155	141				
M Rok sjetve	B			59			54			
	R			167			148			
M godina	B							57	56	57
	R							166	148	157
										= ukupni prosjeak

\*) nema podataka

U toploj 1969. godini postignuti su na svim lokalitetima veći prinosi nego 1970. god., naročito u Agni (Italija i Adapazari) Turska. Najviši prinos postignut je u mjestu Agna 1969. god. — 32,2 q/ha.

Tabela 3 — Sortini pokus sojom na 4 lokaliteta i kroz 2 godine  
Prinos zrna u q/ha  
(OLTMANN i SCHUSTER; 1973)

Lokalitet Godina Sorta	Gross-Geraw/SRN 1969. 1970. M	Agna/Italia 1969. 1970. M	Adapazari/Turska 1969. 1970. M	Soulaire/Franc. 1969. 1970. M	M godina 1969. 1970. M	Sorta									
Lincoln (USA)	8,1	3,0	5,6	26,1	9,3	17,7	26,0	10,1	18,1	12,5	10,8	11,7	18,2	8,3	13,2
Mandschur (USA)	16,4	2,2	9,3	21,1	12,0	16,6	20,0	9,4	14,7	13,1	13,4	13,3	17,7	9,3	13,5
Adams (USA-M)	14,9	3,2	9,1	24,9	12,5	18,7	21,0	9,7	15,4	13,6	12,6	13,1	18,6	9,5	14,0
Glak (USA-M)	10,3	2,5	6,4	25,2	13,4	19,3	28,0	9,6	18,8	—	9,6	9,6	21,2	8,8	15,0
Merit (CA-USA-N.)	23,8	12,8	18,3	27,6	15,9	21,8	32,0	11,5	21,8	18,9	25,2	22,1	25,6	16,4	21,0
Portage (CA-USA-N.)	12,5	8,4	10,5	20,2	15,9	18,1	17,0	9,9	13,5	18,7	14,9	16,8	17,1	12,3	14,7
Glav (USA-N. O.)	21,6	12,1	16,9	28,8	17,7	23,3	27,0	11,0	19,0	19,2	15,7	17,5	24,2	14,1	19,1
Okuhara (J)	15,3	3,3	9,3	13,1	9,2	11,2	15,0	6,1	10,6	15,0	11,6	13,3	14,6	7,8	11,2
Akita (J)	17,7	1,6	9,7	19,9	8,3	14,1	15,0	9,3	12,2	13,8	5,3	9,6	16,6	6,1	11,3
Caloria (SRN)	19,1	13,5	16,3	32,2	17,7	25,0	23,0	11,8	17,4	14,4	21,7	18,1	22,2	16,2	19,2
Gieso (SRN)	19,9	14,2	17,1	27,9	17,6	22,8	25,0	12,0	18,5	15,4	25,2	20,3	22,1	17,3	19,7
St. 464/64 (SRN)	14,2	11,0	12,6	21,4	14,6	18,0	21,0	10,8	15,9	13,2	22,6	17,9	17,5	14,8	16,1
St. 454/64 (SRN)	19,6	11,1	15,4	26,7	14,6	20,7	24,0	13,3	18,7	17,0	25,3	21,2	21,8	16,1	18,9
Altona *) (CA)	15,3		23,0	15,5		25,0	11,1								
M lokalitet/god.	16,4	7,6	24,2	13,7		22,6	10,3		15,4	16,4	15,9		19,8	12,1	15,9
M Godina															ukupni prosjeak

\*) nema podataka

Razlike među sortama u prosjeku 8 pokusa bile su između 21,0 q/ha kod sorte Merit (koja je međutim samo 1969. bila u Turskoj vrlo rodna) odnosno 19,7 q/ha kod sorte Gieso (koja je 1970. god. na svim lokalitetima bila na vr-

Tabela 4 — Varijabilnost soje kroz godine i lokalitete u Gross-Gerau (Rhein-Main-područje\*) i Giessenu (Lahn)\*\*), 1950 — 1972.  
Sorta »Caloria«

Godina	Prinos zrna mtc/ha		Sirovi protein % ATM		Sirova mast % ATM	
	Gr.-Gerau	Giessen	Gr.-Gerau	Giessen	Gr.-Gerau	Giessen
1950.	16,3					
1951.	20,0					
1952.	9,2					
1953.	24,0					
1954.	8,3	8,5				
1955.	5,3	22,7				
1956.	5,3	4,3				
1957.	16,4	18,4				
1958.	12,4	23,2				
1959.	12,8	18,1				
1960.	21,8	20,9				
1961.	9,7	1,7				
1962.	9,2	7,4				
1963.	15,7	15,6				
1964.	11,2	14,9	37,9	37,7	19,2	18,7
1965.	12,7	3,4	30,6	32,1	16,6	17,3
1966.	5,4	9,5	37,5	36,3	16,2	16,8
1967.	10,2	6,7	37,7	38,0	16,7	17,2
1968.	16,7	10,9	33,6	34,5	19,2	17,7
1969.	20,1	18,9	37,7	35,7	21,9	16,4
1970.	13,5	14,7	39,6	38,2	18,2	16,0
1971.	8,6	17,1	35,9	36,5	19,5	17,8
1972.	17,3	13,0	33,9	34,2	19,0	16,2
srednja vrijednost	13,1	13,2	36,0	35,9	18,5	17,1

\*) Humusni pijesak (vrijednost 22—25); 550 mm oborina; prosječna godišna temp. 9,6°C

\*\*\*) Lesivirana ilovača (vrijednost 64—68); 600 mm oborina; prosječna godišna temperatura 8,8°C



hu) i 11,2 odnosno 11,3 q/ha kod japanskih sorata Okuhara i Akita. Također rana sorta Altona bila je samo pet puta ispitivana i stajala je samo u Gross-Gerau 1970. na prvom mjestu.

I u ovoj seriji pokusa moguće je vidjeti veliki raspon u prinosima kroz godine i lokalitete; još jasnije to dolazi do izražaja u prinosima sorte Galoria, koji su postignuti na selekcijskim poljima Gross-Gerau i Gissen u rasponu od 1950. do 1972. god. (tab. 4).

U prosjeku postignuti su na oba lokaliteta jednako visoki prinosi, 13,1, odnosno 13,2 q/ha. Najviši prinos postignut je 1953. u Gross-Gerau s 24,0 q/ha, u Giessenu pak s 23,2 q/ha 1958. U toku godina ležali su međutim prinosi ispod 10 q/ha; 1961. god. je u Giessenu bilo svega 1,7 q/ha. Podaci iz tabele 4 pokazuju znatne izmjenične utjecaje između lokaliteta i godine; tako je npr. 1955. u Gross-Gerau postignuto samo 5,3 q/ha, a u Giessenu naprotiv 22,7 q/ha, ili 1972. u Gross-Gerrau 17,3 q/ha a u Giessenu svega 13,0 q/ha.

Odstranjivanje nesigurnosti u prinosu trebalo bi pored prilagodljivosti i visine prinosa postati treći važni cilj selekcije, kako bi se na taj način stvorili uvjeti za uspješan uzgoj soje u Evropi. Prema našim zapažanjima, ovdje se u prvom redu radi o poboljšanju otpornosti na niske temperature u vrijeme cvatnje.

Tabela 5 — Zahtjevi soje na temperaturu u raznim razvojnim stadijima (ENKEN 1959)

Razvojni stadij	Biološki minimum	Dovoljna temperatura	Optimalna temperatura
Klijanje	6 — 7	12 — 14	20 — 22
Nicanje	8 — 10	15 — 18	20 — 22
Stvaranje reproduktivnih organa	16 — 17	18 — 19	21 — 23
Cvatnja	17 — 18	19 — 20	22 — 25
Stvaranje sjemena	13 — 14	18 — 19	21 — 23
Zrioba	8 — 9	14 — 16	19 — 20

Kao što tabela 5 pokazuje, soja ima najveće zahtjeve za temperaturu u vrijeme cvatnje, pri čemu su dnevni prosjeci 19 — 20° C (ENKEN 1959). Optimalne temperature od 22 do 25° C nastupaju u srednjoj Evropi vrlo rijetko. Selekcija na oblike koje pri niskim temperaturama daju visoke prinose moglo bi također biti faktor veće sigurnosti u prinosima.

Prema istraživanjima STREUBERA (1961) te SCHUSTERA i SPENNMANN (1964) među faktore što izravno utječu na prinos spadaju i težina 1000 zrna i broj zrna po mahuni. Ta svojstva stoga zaslužuju povećanu pažnju u selekciji.

Daljnji važni ciljevi selekcije leže u kvalitetnom poboljšanju sjemena.

U tabeli 4 prikazani su sadržaji sirovog proteina i sirove masti od sorte Caloria za lokalitete Giessen i Gross-Gerau od 1964. do 1972. god.

Varijabilnost uvjetovana faktorima bila je ovdje bitno manja nego kod prinosa zrna. U Gross-Gerau je sadržaj sirovog proteina između 30,6% u god. 1966 i 39,6% u god. 1970. Sadržaj sirove masti ležao je između 16,0% u god. 1970. u Giessenu i 21,9% u god. 1969. u Gross-Gerau, gdje je sadržaj masti u prosjeku 9 godina za 1,4% bio viši nego hladnijem lokalitetu Giessen.

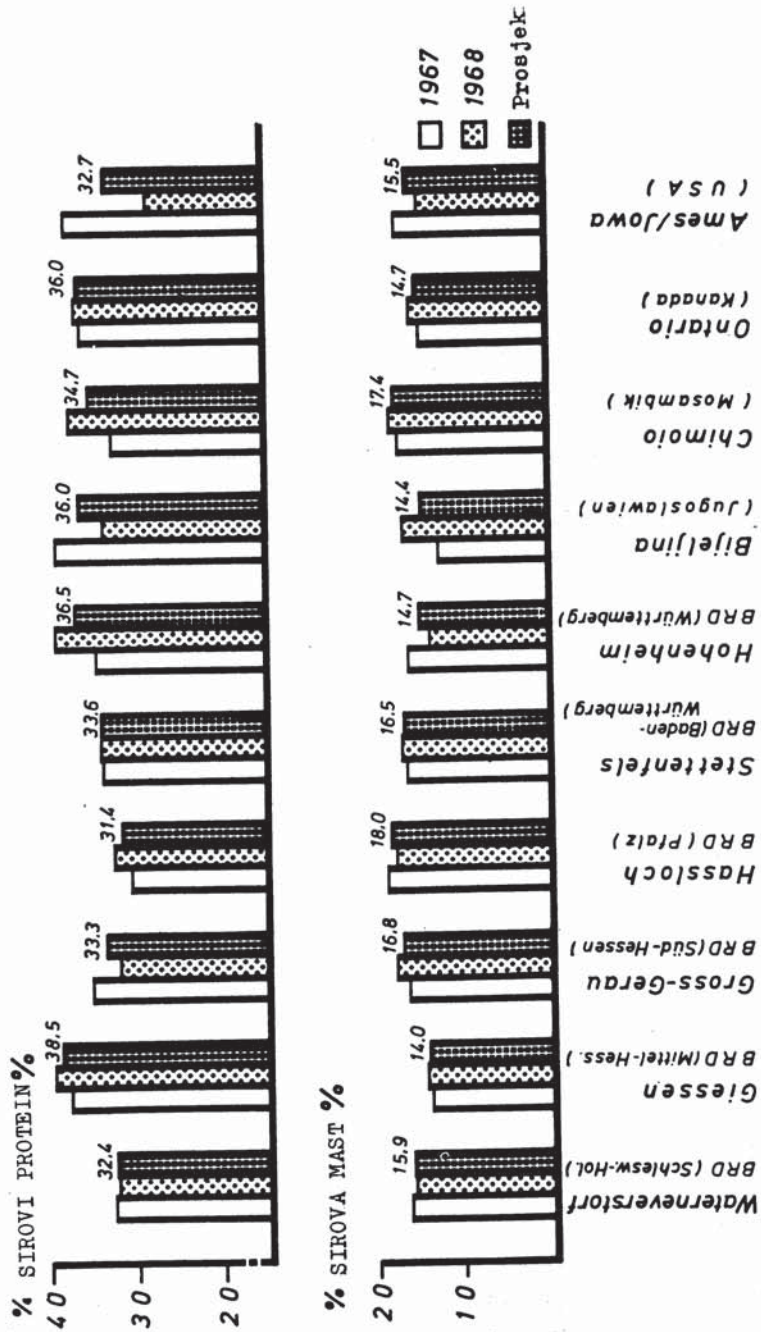
Graf. 3 još jasnije pokazuje jake utjecaje lokaliteta na sadržaje masti i sirovog proteina kod soje.

Ovdje je sorta Caloria praćena na vrlo različitim lokalitetima Evrope, Amerike i Afrike u godinama 1967. i 1968.

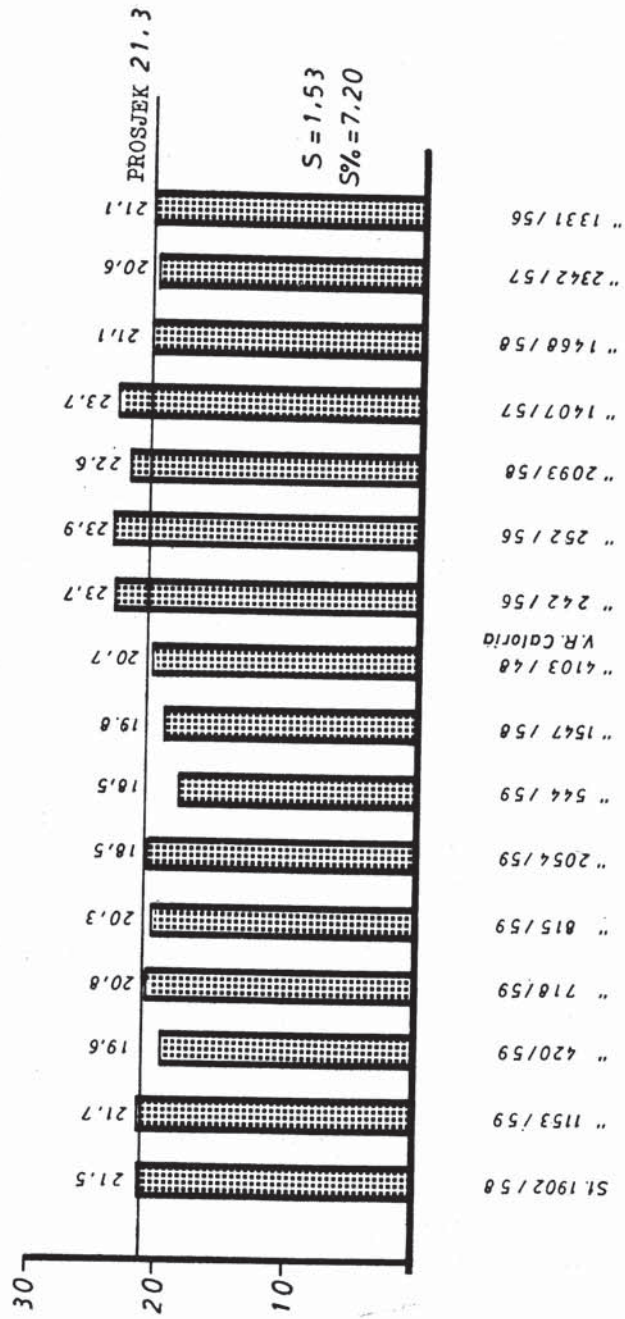
Kao i kod drugih kulturnih biljaka, i ovdje se pokazuje jasna negativna korelacija između sadržaja ulja i bjelančevina, što je najuočljivije u Giessenu s niskim sadržajem masti i visokim sadržajem sirovog proteina s jedne, te u suhom, toplom lokalitetu Hasslochu s nižim sadržajem sirovog proteina i višim sadržajem ulja s druge strane. Prema WEISSU et. al. (1952) i JOHNSONU (1961) može se računati s negativnim korelacijama između sadržaja ulja i bjelančevina od  $r = 0,26$  do  $r = 0,92$ . Daljnji podaci iz literature nalaze se kod SCHUSTER (1967) te SCHUSTER i MARQUARD (1973).

Osim toga, znatne genetske razlike u sadržaju ulja među ishodišnim materijalima za kvalitetnu selekciju također je moguće naći. U graf. 4 prikazani su sadržaji sirove masti kod nekoliko takvih materijala, koji su ležali između 18,5% i 23,9% u godini 1963.

Međutim i kod sorata iz raznih područja svijeta pokazuju se znatne kvalitativne razlike (tab. 6), koje u prosjeku dvogodišnjih pokusa, unatoč jakim utjecajima okoline, na tri lokaliteta u Italiji, SR Njemačkoj i Turskoj (SCHUSTER i MARQUARD/1973) vidljivo dolaze do izražaja.



Graf. 3) Sadržaj sirove masti i sirovih bjelančevina u % suhe tvari kod sorte Caloria na različitim lokalitetima, 1967. i 1968. (Schuster, 1971)



Graf. 4X Sadržaj ulja kod 9 selekcija soje u Gross-Gerau 1963.  
(Schuster, 1967)

Tabela 6 — Sortni pokus sojom (prosjek od 3 lokaliteta i 2 godine)  
Kvalitetna svojstva raznih sorata  
(SCHUSTER i MARQUARD 1973)

Sorta	% u apsolutnoj suhoj tvari		u % ukupnih masnih kiselina = 100		
	Sadržaj sirovog proteina	Sadržaj sirove masti	Ulja kiselina (C18:1)	Linolna kiselina (18:2)	Linolna kisel. (C18:3)
Lincoln (USA)	35,8	20,9	19,3	53,6	11,9
Mandschur (USA)	36,5	21,6	20,3	51,5	13,4
Adams (USA-M.)	36,1	21,4	19,3	52,9	12,4
Glak (USA-M.)	34,7	20,9	18,5	53,2	13,1
Merit (CA, USA-N.)	35,1	22,0	21,2	51,6	11,8
Portage (CA, USA-N.)	36,6	21,3	23,0	49,4	11,1
Clay (USA-N. -O.)	36,2	22,5	21,8	51,6	10,6
Okuhara (J)	37,2	19,9	22,5	49,9	11,5
Caloria (SRN)	35,2	19,5	20,2	50,2	13,1
Gieso (SRN)	33,9	20,2	20,0	50,3	12,7
Gie 464/64 (SRN)	35,4	21,2	18,8	51,8	12,9
Gie 454/64 (SRN)	34,2	20,5	19,4	50,2	12,8
Prosjek	35,6	21,0	20,3	51,3	12,3

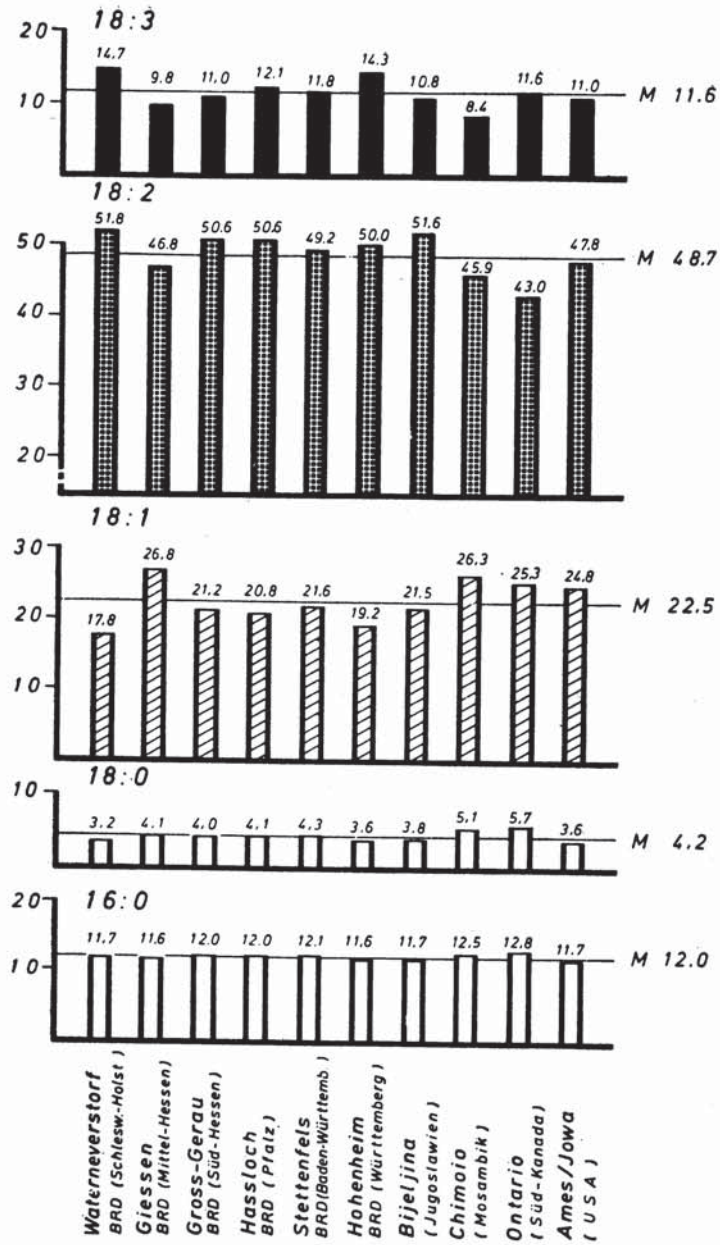
Sadržaj sirove masti varirao je između 19,5% kod Caloris i 22,5% kod sorte Clay, a sadržaj sirovog proteina između 33,9% kod sorte Gieso i 37,2% kod japanske sorte Okuhara. HACKBARTH (1962) također ističe, da će biti moguća pozitivna selekcija na sadržaj bjelančevina masti, unatoč jakim utjecajima okoline.

Pored sadržaja masti za kvalitet soje postaje sve važniji i uzrok masne kiseline. Industrija za preradu uljarica pokazuje veće zanimanje za ulje s visokim udjelom linolne i oleinske kiseline i što je moguće nižim sadržajem linolenske kiseline (SIETZ 1969; SCHUSTER 1971). Udio linolenske kiseline bio je u tim pokusima općenito visok, on je varirao samo između 10,6% kod sorte Clay i 13,4% kod sorte Mandschur, kao što pokazuje tabela 6.

Sadržaj linolne kiseline bio je između 49,4% kod sorte Portage i 53,6% kod sorte Lincoln, dok je sadržaj oleinske kiseline varirao između 18,5% kod sorte Glak i 23,0% kod Portage.

Pod utjecajem faktora okoline mogu nastupiti isto tako velike razlike, pa još i veće, u uzroku masne kiseline istih sorata, kao što pokazuje graf. 5.

Sadržaj linolenske kiseline (C 18:3) iznosio je u vlažnom i hladnom lokalitetu Waterneverstorf (Holstein 14,7%, a u Mosambiku) istočna Afrika 8,4%. Pošto između obje jače nezasićene kiseline, linolne i linolenske, postoji jasno pozitivna korelacija, moguće je poželjnu linolnu kiselinu u većim sadržajima



Graf. 5X Sastav masnih kiselina sorte Caloria na raznim lokalitetima u prosjeku od 2 godine

naći i u vlažnim, hladnim lokalitetima, dok se u sušnim, toplim uvjetima rasta doduše stvara nepoželjna linolenska kiselina u jednom manjem udjelu, ali istovremeno poželjna linolna kiselina opada u korist uljne kiseline. U graf. 5 vidljiva je povoljnija kombinacija masnih kiselina u lokalitetu Bijeljina/Jugoslavija, nego na ostalim lokalitetima.

U SAD također se vrše pokušaji da se selekcijom snizi sadržaj linolenske kiseline (WHITE et. al. 1961). U literaturi moguće je naći bitno jače diferencije u uzroku masnih kiselina, nego što je utvrđeno u našim istraživanjima. Tako izvještavaju JUSCHKEWITSCH (1953) o razlikama u sadržaju linolenske kiseline od 0,5 do 12,5%, SCHOFIELD i BULL (1944) od 1% do 10%, i THÖRL (1958) 1,9% do 10,7%.

Koje značenje će selekcija i uzgoj soje doseći u bližoj budućnosti u Evropi, još nije moguće sagledati.

Rastući nedostatak bjelančevina u ljudskoj ishrani i hranidbi stoke u mnogim područjima svijeta, te ovisnost mnogih zemalja Evrope o uvozu dade naslutiti da bi soja mogla dobiti na značenju, naročito uzgoje li se sorte koje su prilagođene evropskim uvjetima.

#### LITERATURA

1. BALLY, W., 1962: Die Sojabohne. Tropische und subtropische Weltwirtschaftspflanzen, II Teil, Ölpflanzen. Enke Verlag, Stuttgart.
2. ENKEN, V. B., 1959: Soja Moskva.
3. FAO, 1972: Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rom. Jahrbuch 25.
4. HABERLANDT, F., 1878: Die Sojabohne, Wien.
5. HACKBARTH, J., 1962: Die genetischen Grundlagen der Qualitätszüchtung bei Körnerleguminosen. *Gentica Agr.* **XV**, 357-389.
6. JOBEHDAR-HONARNEJAD, R. 1974: Physiologische Reaktion verschiedener Sojabohnensorten auf Tageslänge und Temperatur sowie die Ertragsleistung unter verschiedene Umweltbedingungen. Dissertation, Gießen.
7. JOHNSON, H. W., 1961: Soybean breeding. Handb. Pflanzenzüchtung, Bd. V, 2. Aufl., 67—88, Paul Parey, Berlin und Hambrug.
8. JUSCHEWITSCH, S., 1933: Russisches Sojabohnenöl. *Fettch. Umschau* **40**, 197.
9. LENNERTS, L., 1962: Sojabohnen das gold des Ackers. *AGROSlandw. Magazin, Verb. deutsch. Ölmühlen Hamburg*, H. 12.
10. OBERDORF, F., 1947: Einiges über Sojabohnenzüchtung und-anbau. *Züchter* **18**, 411-413
11. OLTMANN, W. und SCHUSTER, W. 1973: Versuche mit verschiedene Sojabohnensorten auf vier Standorten in Deutschland, Italien Frankreich und Türkei (unveröffentlicht)
12. RIJEDE, W., 1938: Die wichtigsten Voraussetzungen für einen erfolgreichen Sojaanbau in Deutschland. *Phosphoräure* **7**, 251-262

13. Rudolf W., 1953: Untersuchungen über den Einfluß veränderter Tageslängen auf Sorten von Sojabohnen (*Soja hispida* Moench) und Buschbohnen (*Phaseolus vulgaris* L.).  
Z. f. Pflanzenzüchtung **20**, 251-267.
14. — —, 1959: Dreißig Jahre Züchtungsforschung. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
15. SACHS, E., 1949: Bedeutung, langjährige Versuchsergebnisse, Anbaumöglichkeiten der Sojabohne, Landw. Jahrb. Bayern **26**, 46-64
16. SCHOLFIELD, C.R. u. W. C. BULL, 1944; Relation between the fatty acid composition and the iodine number of soybean oil. *Oil and soap* **21**, 87.
17. SCHUSTER, W., 1967: Über die Streuung des Fettgehaltes verschiedener Ölpflanzen II. Lein, Senf und Sojabohnen. *Fett, Seifen, Anstrichmittel*, **70**, 155—159
18. SCHUSTER, W., 1971: Der Einfluß der Umwelt auf die Fettzusammensetzung der Sojabohne. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* **73**, 305 - 314
19. — — u. R. JOBEHDAR, 1975: Prüfung der Tageslängen — und Temperaturreaktion verschiedener Sojabohnensorten unter kontrollierten Anbaubedingung im Klimahaus und im Freiland, Z. f. Acker — und Pflanzenbau (im Druck)
20. — u. R. MARQUARD, 1973: Über den Einfluß des Standortes und des Anbaujahres auf Protein — und Fettgehalt sowie das Fettsäuremuster bei unterschiedlichen Sojabohnensorten. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* **75**, 289 — 298
21. SCHUSTER, W. u. F. SPENNEMANN, 1964: Untersuchungen über Einfluß der Standweite auf die Variabilität einiger Eigenschaften von Sojabohnensorten (*Glycine soja* (L) ). *Züchter* **34**, 262-272
22. SESSOUS, G., 1938: Züchterische Arbeiten und Kulturversuche mit der Sojabohne. *Forschungsdienst, Sonder heft* **8**, 297-300.
23. — —, 1942: Stand und Ziel von Anbau und Züchtung der Soja. *Forschungsdienst, Sonderheft* **16**, 400 - 403
24. SIETZ, F.G., 1969: Die Fettsäurezusammensetzung von Rüböl, Sojaöl, Sonnenblumenöl und Erdnußöl. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* **6**, 446-451
25. STREUBER, E., 1961: Untersuchungen über Anbautechnik und Ertragsleistung der Sojabohne, *Glycine max* (L.) Merr. *Kühn-Archiv* **75**, 102-189
26. THÖRL, 1958: »75 Jahre Thörl«. Jubiläumsbuch November 1958.
27. WEICHSEL, G., 1955: Polyploidie bei der Sojabohne. *Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Nat. R.* **4**, 31-39
28. WEISS, M.G., C.R. WEBER, L.F. WILLIAMS u. A.H. PROBST; 1952: Correlation of agronomic characters and temperature with seed compositional characters in soybeans as influenced by variety and time of planting *Agronomy J.* **44**, 289
29. WHITE, H. B., F.W. QUACKENBUSH u. A.H. PROBST, 1961: Occurrence and inheritance of linolenic and linoleic acids on soybean seeds. *J. Amer. Oil Chemists' Soc.* **38**, 113