

**DOSTIGNUĆA NA OPLEMENJIVANJU I SJEMENARSTVU
KRUPNOSJEMENIH FABACEA U ZAGREBU**

**ACHIEVEMENTS IN SEED SELECTION AND IMPROVEMENT OF
BROAD-GRAIN FABACEAS IN ZAGREB**

R. HENNEBERG, F. ŠATOVIĆ, I. KOLAK, B. VARGA

UVOD

Od Mendelovih otkrića genetskih zakona do danas postignut je veliki napredak u unapređenju genetskog potencijala glavnih ratarskih kultura: pšenice, kukuruza, ječma, šećerne repe, suncokreta, repice, krumpira te fabaceae soje, graška, graha, boba, grahorice i ostalih kultura. Kod nekih je kultura prirodno udvostručen ili čak utrostručen na pr. hibridni kukuruz dok je kod drugih znatno povećan uz poboljšanje kvalitete zrna (pšenica, ječam, suncokret, repica, soja, bob, stočni grašak, lupina i dr.)

Posebni napredak u oplemenjivanju i sjemenarstvu krupnozrnih fabacea zapažen je u posljednjih pedeset godina kako u svijetu tako i kod nas. Stvoreni su novi kultivari soje, graška, boba, lupine, grahorice, leće i dr. prilagodjeni uvjetima moderne tehnologije i zadovoljavajuće kvalitete zrna.

Možemo se nadati da će se primjenom novih saznanja i metoda u oplemenjivanju i sjemenarstvu u skoroj budućnosti moći još znatnije povećati prirodni krupnosjemenih fabacea kao na pr. primjenom heterozis efekta, što se u nekih već počelo u svijetu primjenjivati. Osim toga unošenje gena otpornost prema raznim bolestima i štetnicima te oplemenjivanje na otpornosti prema stresovima uvjetovanim vanjskim faktorima, kao i oplemenjivanje poboljšanja kvalitete, trajni je zadatak programa unapređenja krupnosjemenih fabacea specijalno obzirom na deficit bjelančevina u ishrani ljudi u mnogim dijelovima svijeta, a i kod nas.

Iako su mnogi izvori gena otpornosti kod krupnosjemenih fabacea poznati ipak lokalne populacije i divlji srodnici u primarnim ili sekundarnim gencentrima, od kojih su veoma značajni naš priobalni pojas i planinska područja, predstavljaju izvanredno bogatstvo gena na koje treba usmjeriti buduća istraživanja. Naša nas je priroda obdarila ogromnom baštinom genetske varijabilnosti krupnosjemenih fabacea što obavezuje oplemenjivače da je sačuvaju i iskoriste na dobrobit čovječanstva.

1. SOJA (1900-1960)

Početak 19-og stoljeća oplemenjivanje krupnosjemenih fabacea na jugoslavenskom prostoru osnivalo se na odabiru fenotipski najboljih biljaka iz populacija ili na introdukciji. Tako je introdukcija soje u sjeverne krajeve naše zemlje započela nakon međunarodne

izložbe u Beču 1873. godine, na kojoj je bilo izloženo oko 20 genotipova soje iz Kine, Japana, Koreje, Tunisa i Transkavkaza. Austrijski biokemičar Friedrich Haberlandt (1826- 1878) uočio je prednost ove kulture pa je organizirao na području ondašnje Austrougarske istraživanja od Češke do Dubrovnika mrežom sortnih pokusa.

Ipak, treba naglasiti da je prvo sjeme soje posijano u Konavlima još 1804. godine (Fra. A. Buconjić) kamo je soja prenešena iz Kine morskim putem. Naime, dubrovačka mornarica, trgujući po cijelom svijetu donosila je razno sjeme pa i soju (žuti fažol) koja se najprije uzgajala u vrtovima kao povrćarska kultura. Iz Konavla se soja proširila u Neretljansku dolinu, gdje se zadržala do kraja pedesetih godina 19-og stoljeća.

Prvi kultivar soje („Križevačka crna soja.“) nastao je u Postaji za istraživanje sjemena i selekciju bilja pri Kraljevskom gospodarskom i šumarskom učilištu u Križevcima davne 1916. godine. Naime, pok. prof. dr. V. Mandekić je iz jedne japanske populacije izdvojio odabiranjem jedan stabilan genotip krupnosjemene soje, čvrste stabljike, dobro razgranat i otporan na polijeganje te ga umnožio i registrirao. Ovaj kultivar se prvenstveno upotrebljavao kao kavovina (zamjena za kavu) ali i u stočarstvu. Kultivar je bio proširen u sjeverozapadnom području Hrvatske. Osnivanjem Gospodarsko-šumarskog fakulteta u Zagrebu 31. kolovoza 1919. godine, prof. dr. V. Mandekić prenosi selekcijski materijal soje i drugih krupnosjemenih fabacea u Zagreb gdje se nastavlja selekcijski rad na ovim kulturama.

U Koriji kraj Virovitice upravitelj gospodarstva Stjepan Čmelik 1921. god. nabavio je desetak genotipova soje iz Eufрата, te petnaestak genotipova iz Kine i Mandžurije. Izborom najboljih biljaka i njihovim umnažanjem iz populacije genotipova nastala je „Čmelikova soja“, koju je na svom imanju uzgajao Fridrich Reiner kraj Osijeka. Kako se uzgajala kraj Osijeka dobila je naziv Osječka a postizana je prirod od 1,6 - 2,2 t/ha zrna u periodu od 1931-1934 godine. Ova soja se širila u Podunavlje, Posavlje, Bugarsku i Rumunjsku. Već 1918. god. prema usmenom saopćenju Akademika A. Tavčara on donosi iz Praga kao mladi agronom uzorke mandžurijske soje. Preuzimajući iste godine materijale prof. dr. V. Mandekića, zajedno s donesenim iz Praga započinje oplemenjivačko-sjemenarski rad na pokusnom polju u Maksimiru Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu.

Već 1925. godine nastaju prve linije soje iz kojih su kasnije nastali prvi kultivari na Poljoprivrednom fakultetu u Zagrebu pod oznakom M 7, M 14 i M 60 (M=Maksimir) s nešto kraćom vegetacijom od Čmelikove soje. Kultivar M 14 bio je najrašireniji tada u Jugoslaviji.

Akademik A. Tavčar pribavlja svjetski sortiment soje kao osnovu za selekcijski rad i sjemenarstvo. U periodu 1930-1945. stvoren je bogat selekcijski materijal na tadašnjem Zavodu za bilinogojstvo a nakon rata akademik A. Tavčar povjerava program oplemenjivanja i sjemenarstva krupnosjemenih fabacea Dr. V. Milinkoviću. U periodu 1948-1958. godine Dr. V. Milinković kreirao je nove kultivare soje Maksimirski Goldsoy i Maksimirska S- 45 individualnim izborom najboljih biljaka iz populacija spontanih križanaca. Oba kultivara su rana (grupa zriobe 00), za ono vrijeme vrlo rodna (2,5 t/ha) i raširena u Jugoslaviji. Godine 1958. u komparativnim pokusima ispituje Dr. V. Milinković nove genotipove (linije soje) Krip 23, S-24a i S-24b. Po svojstvima Krip 23

je slična Maksimirskom Goldsoju ali je nešto ranija dok su S-24a i S-24b nekoliko dana kasnije od M. Goldsoja, rodnije, stabilnije u prirodu i adaptabilnije na različite uvjete uzgoja.

SOJA (1960-1990)

Od 1958. godine do sada na Fakultetu poljoprivrednih znanosti u Zagrebu nastavljen je selekcijski rad na soji pod rukovodstvom prof. dr. R. Henneberg. Cilj i zadatak oplemenjivanja sa sjemenarstvom je kontinuirani nastavak rada prof. dr. V. Mandekić, Akademika A. Tavčara i dr. V. Milinković, tj. stvaranje novih ranih, visokoprirodnih i kvalitetnih kultivara soje dobre otpornosti na bolesti i stabilnih osobina za jugoslavensko područje proizvodnje (soje).

U početku rada upotrebljavani su spontani križanci te inducirane mutacije zračenjem gama zrakama sa svrhom da se pronađu pozitivni mutanti. U oba slučaja selekcija je vršena po pedigree i bulk metodi. U novije vrijeme posebna se pažnja posvećuje selekciji na otpornost prema virozama, čvrstoći teste, sadržaju bjelančevina i njihovoj kvaliteti te adaptabilnosti i stabilnosti kultivara.

Osim klasičnih metoda oplemenjivanja i sjemenarstva soje u novije vrijeme postoje pokušaji primjene kulture tkiva (Mr. R. Pavlina).

Rad na selekciji soje u Poljoprivrednom centru Hrvatske Zagreb započeo je prof. dr. F. Šatović 1955. godine i pok. ing. I. Vičić 1973. godine, a od 1977. god. nastavio je dr. I. Kolak. Iz ovog programa priznato je 9 kultivara soje.

Prelaskom na Fakultet poljoprivrednih znanosti, Dr. I. Kolak nastavio je radom na selekcijskim materijalima tako da u okviru Instituta za oplemenjivanje i proizvodnju bilja egzistira jedinstven program oplemenjivanja i sjemenarstva soje kojim rukovodi prof. dr. R. Henneberg sa suradnicima prof. dr. F. Šatović, dr. I. Kolak, dr. B. Varga, Mr. J. Radošević, B. Tomljenović uz uključivanje specijalista za statistiku, zaštitu bilja, mikrobiologiju, kemiju i dr. Uz to u rad se uključuju magistranti pripravnici i studenti kojima teme iz programa služe za magistarske ili diplomske radove. U znanstveno stručnom pogledu ovo je jedna od najjačih ekipa na selekciji i sjemenarstvu soje u Jugoslaviji.

U periodu 1958-1988 godine priznati su slijedeći kultivari soje: - Maksimirka (1976), autori; prof. dr. R. Henneberg, dr. V. Milinković,

- Srećka (1976), autori; prof. dr. R. Henneberg, ing. P. Tica,
- Os 289 (1976), autori; dr. M. Vratarić, prof. dr. R. Henneberg,
- Zvijezda (1978), autori; prof. dr. R. Henneberg, ing. P. Tica,
- Ljubica (1978), autori; prof. dr. F. Šatović, ing. I. Vičić,
- Sivka (1979), autori; prof. dr. F. Šatović, ing. I. Vičić,
- Uskolisna (1979), autori; prof. dr. F. Šatović, ing. I. Vičić,
- Marija (1984), autori; dr. I. Kolak, ing. F. Gerenčin,
- Gordana (1986), autori; dr. I. Kolak, ing. D. Biankini,
- Zagrepčanka (1987), autori; doc. dr. B. Varga, prof. dr. R. Henneberg, prof. dr.

F. Šatović

- Jadranka (1987), autori; dr. I. Kolak, dr. A. Lončar,
 - S. Nada (1988), autori; dr. I. Kolak, ing. D. Biankini,
 - Dubravka (1988), autori; prof. dr. R. Henneberg, doc. dr. B. Varga, B. Tomljenović,
 - Tina (1988), autori; dr. I. Kolak, ing. D. Biankini
 - Slavonka (1988), autori; dr. I. Kolak, ing. D. Biankini
- U postupku priznavanja kod Sortne Komisije nalazi se još pet novih linija grupe zriobe 00, 0, I i II koje predstavljaju budućnost sjemenarstva soje u okviru ovog programa.

GRAH (1990-1990)

Prve značajne kolekcije domaćih populacija graha u Zagrebu je sakupio akademik A. Tavčar, 1922. god., i započeo oplemenjivanje i sjemenarstvo ove kulture. Već tridesetih godina, selekcionirana su dva kultivara i to:

Maksimirski bijeli niski i Maksimirski crni niski.

KRMNI GRAŠAK (1900-1990)

Krmni je grašak u nas također tradicionalna krmna kultura. U Zavodu za oplemenjivanje bilja i genetiku, ranije Zavodu za bilinogojstvo, akademik A. Tavčar uz ostale je krupnosjemene fabaceae osnovao i kolekciju krmnog graška, koja je poslije rata obnovljena i nadopunjena. U 1951. godini povjeravanjem programa na oplemenjivanju krmnog graška asistentu R. Henneberg, započeo je na ovoj kulturi sistematski rad na programu stvaranja novih kultivara kombiniranjem otpornosti prema zimi poljskog krmnog graška s okusom jestivog proljetnog graška. Rezultat tih istraživanja prvi je u našem poslijeratnom periodu iz područja nasljeđivanja nekih ekonomskih svojstava *Pisum sativum* L. *Pisum arvense* L. obradila je R. Henneberg u svojoj doktorskoj disertaciji (1962. godine). Nažalost od 28 kombinacija križanja krmnih i jestivih kultivara u 1952. godini nije se uspjelo izdvojiti očekivane genotipove zbog smržavanja kompletne F3 generacije u vrlo oštroj zimi 1954/55. godine, pa je program ponovljen 1960. godine dijalelnim križanjem nekoliko, prema ranije dobivenim rezultatima, najperspektivnijih kombinacija. Rezultat tih ponovljenih križanja priznati je kultivar Maksimirski bijeli, 1987. godine. Kontinuiranim radom na oplemenjivanju i sjemenarstvu krmnog graška, osobito nakon povećanog interesa društva za domaćim biljnim izvorima proteina, nastavljenim novim križanjima i u većem opsegu, nastale su brojne nove linije od kojih je desetak u završnoj fazi selekcije. Selekcija se kod graška provodi uz primjenu pedigree, a rjeđe bulk metode, dok se u sjemenarstvu primjenjuje individualna selekcija za proizvodnju elitnog sjemena.

Cilj selekcijskog programa je kreiranje visokorodnih i kvalitetnih ozimih, fakultativnih i jarih kultivara za zrno, zelenu krmu, silažu ili zelenu gnojidbu.

Sve veći interes za stočnim graškom u Evropi i svijetu, gdje osnovu napretka čine novi visokorodni kultivari (5,0t/ha zrna) upućuje na ispravnost nastavka rada na ovom programu.

Naše nove linije jarog krmnog graška u istraživanjima daju prirod od 3-5 t/ha, vrlo dobre kvalitete i povoljnog bjelančevinastog sastava sjemena.

U prijavi su 3 nove linije jarog krmnog graška.

BOB (1900-1990)

Bob je prastara kulturna vrsta Mediterana. Bobom su se hranili stari Egipćani (nalaz u jednom grobu XII dinastije u Thebi), Židovi (Biblija), stari Grci (Homerova Ilijada) i Rimljani (Plinius). Prilikom otkapanja Troje, Schliemann je našao također bob, a u Herakleji na Kreti bob je nađen u nalazima iz brončanog doba. Međutim, u nekim zapisima bob se smatra nečistom hranom (uši i žižak) pa ga npr. egipatski svćenici nisu trošili, a i Pitagora je zabranio svojim učenicima uživanje boba, jer on uzrokuje nemiran san (nađimanje) i zatupljuje razum.

U svakom slučaju bob je bio očito u najstarijim vremenima poznat i u našim krajevima i odonda se kontinuirano upotrebljavao kao hrana za ljude (Istra, Dalmacija, Hercegovina) i za stoku (Slovenija, Podravina, Zagorje, Posavina, Lika i dr.).

Sakupljanje populacija boba započeo je akademik Tavčar još prije rata, što je nastavio i intenzivirao osobito nakon rata, u okviru Prirodoslovnog odjela Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, a 1951. je povjerio svom asistentu R. Henneberg sakupljanje i uzgajanje kolekcije dalmatinskih populacija boba u Trstenu. Opis mutacija i modus nasljeđivanja nekih morfoloških karakteristika sjemena boba objavio je Tavčar u Radu J. A. Z. U 1962. godine.

Od stočnih populacija boba izdvojena je u „Ratarsko-sjemenarskoj zadruzi“, (ing. Čaldarević) jedna populacija koja se održava kao Novogradiški stočni bob, a njezinom poboljšanju sjemena značajno je pridonio dr. Boris Varga u periodu 1980-1984. godine. Nova populacija Novogradiškog stočnog boba daje prirod od 2.0 - 3.0 t/ha zrna.

Od 1973. godine I. Kolak skauplja domaće populacije stočnog i povrtnog boba i počinje izbor iz populacija uz umnažanje najboljih genotipova. Odabrana je i umnožena jedna linija za prijavu i priznavanje.

Intenziviranje rada na prikupljanju i priznavanje kolekcije boba uz ostale je krupnosjemene fabaceae obnovljeno 1987. godine (za E.E.Z. program), a nastavljeno je još mnogo intenzivnije u okviru projekta Biljne banke gena Jugoslavije (BBGJ) na krupnosjemenim fabaceama, odnosno na projektu Biljne banke gena Hrvatske (BBGH).

LUPINA (1900-1990)

Kao bob, grašak, slanutak, leća i dr. i lupina je kultura na ovim prostorima od davnina. Upotrebljavala se za ishranu stoke, za zelenu gnojidbu, kao kavovina i sl.

Uzgajale su se populacije lupine u Posavini, Modriči, okolici Varaždina, Đurđevca i dr.

U austro-ugarskoj monarhiji iz Austrije i Njemačke je 1902. god. izvršena introdukcija tamošnjih kultivara lupine u naše krajeve (Varaždin, Zagreb, Dubrovnik, B. Luka, Gospić, Darda). Vjerojatno je introducirano 16 genotipova koji su ispitivani i šireni u navedenim područjima i od kojih su stvorene nove populacije vjerojatno uslijed križanja s domaćim populacijama.

U Zavodu za oplemenjivanje bilja i genetiku već je i ranije, a specijalno poslije rata intenzivirano sakupljanje kolekcije lupina. Taj je rad povjeren asistentu V. Milinkoviću. Nakon njegovog odlaska za docenta u Sarajevo, rad je na lupini održan samo kao kolekcija za studente. Međutim, dr. V. Milinković je nastavio u Sarajevu s oplemenjivanjem lupine i rezultat toga su dvije sorte, BOSNA i MODRIČA.

Nove populacije su održane do današnjih dana od kojih je u periodu od 1973-1990. godine dr. I. Kolak skupio 126 (24 bijele, 100 plavih i 2 žute). Do sada je na ovim populacijama vršena individualna selekcija (izbor najboljih genotipova), a 1988. god. započeto je i križanje te uzgojena F₂ gen. od 20 brojeva u 1989. god.

U istraživanjima nove linije bijele lupine daju 2,0 - 4,5 t/ha zrna, a žute oko 3,0 t/ha. Selekcionirana je i prijavljena Sortnoj komisiji 1990. god. jedna slatka lupina pod nazivom MAKSIMIRKA autora dr. I. Kolaka.

GRAHORICA (1900-1990)

Grahorica je također kultura naših proizvodnih područja. Uzgajala se i uzgaja se prvenstveno kao krmna biljka. U proizvodnji su do pojave Ratarke uglavnom bile domaće populacije (Istarska, Sinjska, Hercegovačka, Panonska, Podravska i sl.). Uvažavajući potrebu za novim domaćim kultivarom, prof. dr. J. Milohnić je 1952. godine počeo sakupljati domaće populacije uz selekciju najboljih linija. Ove linije su poslužile za križanje iz kojeg je nastao novi ozimo-fakultativni kultivar krmne grahorice, Rataraka.

Kultivar je kreiran primjenom pedigre metode selekcije, a u sjemenarstvu se po uputstvima autora do elite održava individualnom selekcijom. Rataraka predstavlja danas jedan od najrodnijih kultivara krmne grahorice.

U novije vrijeme dr. I. Kolak sakupio je 22 domaće populacije ozime i jare krmne grahorice koje se testiraju i umnažaju uz izbor najboljih genotipova.

Odabrane će biljke poslužiti za izbor roditelja i dalja križanja, a u cilju stvaranja novih kultivara za naše agroekološko područje proizvodnje.

LEĆA (1900-1990)

Leća je kultura jadranskog područja. Uzgaja se kao populacija prilagođene na dotične proizvodne uvjete. Prikupljanje populacija započeto je na FPZ-u 1987. godine i do sada je registrirano 9 domaćih populacija uglavnom iz Istre, Dalmacije i Hercegovine.

Populacije se umnažaju i testiraju na selekcijskom polju FPZ-a i vrši se odabir najboljih genotipova i njihovo umnažanje. Na taj način stvara se osnova za selekciju i sjemenarstvo.

BANKA BILJNIH GENA KRUPNOSJEMENIH FABACEA JUGOSLAVIJE (1988-1992)

Uvažavajući 70-u obljetnicu kontinuiranog rada na genetskim istraživanjima, oplemenjivanju i sjemenarstvu krupnosjemenih fabacea, Zavodu za oplemenjivanje bilja, genetiku i metodiku istraživanja - Instituta za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, FPZ-a Sveučilišta u Zagrebu povjerena je koordinacija biljne banke gena (BBG) krupnosjemenih fabacea na jugoslavenskom nivou.

Sakupljeni genetski materijal kao i onaj koji će se još sakupiti daje realnu osnovu da očuvamo za generacije vrijedne izvore genetske varijabilnosti krupnosjemenih fabacea kao i priliku da iste iskoristimo u vlastitom oplemenjivačkom radu. Nova banka biljnih gena krupnosjemenih fabaceae omogućiti će i razmjenu gena na internacionalnom nivou. Do sada je sakupljeno i nalazi se u živoj kolekciji:

- 3000 uzoraka soje
- 45 uzoraka boba
- 50 uzoraka krmnog graška
- 126 uzoraka lupine
- 32 uzorka slanutka
- 23 uzorka grahorice
- 9 uzoraka leće

ZAKLJUČCI

U dosadašnjem periodu rada znanstvenih radnika i stručnjaka u Zagrebu na oplemenjivanju krupnosjemenih fabacea počevši u Zavodu za bilinogojstvo Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu 1922. godine, pa do današnjih dana objavljeno je s tog područja 65 znanstvenih radova i kreirano 29 (+2) kultivara od čega 2 graha, 23 soje, 1 grahorica, 1 krmni grašak (+1 u priznavanju), 2 lupine (+1 u priznavanju).

Sadašnji je program na oplemenjivanju krupnosjemenih fabacea intenziviran prelaskom stručnjaka iz Poljoprivrednog centra Hrvatske u Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja FPZ-a, tako da sad u timu sudjeluje 5 doktora nauka.

- 1 magistar
- 1 inženjer
- 1 tehnički suradnik
- 1 magistrant
- 2 diplomanta

a prema potrebi uključuju se stručnjaci zaštite bilja, mikrobiologije, biokemije,

kultura tkiva i dr.

Osnivanjem BBGJ i BBGH i povjeravanjem programa BBGJ na krupnosjemenim fabaceama Zavodu za oplemenjivanje bilja, genetiku i metodiku istraživanja Instituta za oplemenjivanje i proizvodnju bilja FPZ-a Sveučilišta u Zagrebu, pod rukovodstvom prof. dr. Ružice Henneberg, širi se područje istraživanja uključivanjem naših autohtonih vrsta i lokalnih populacija u dosadašnju gen kolekciju krupnosjemenih fabacea.

Na temelju do sada postignutih rezultata u pojedinih vrsta krupnosjemenih fabacea sadašnji se program oplemenjivanja sastoji, u skladu s materijalnim i kadrovskim mogućnostima, u kreiranju novih rodnih i kvalitetnih kao i namjenski selekcioniranih kultivara, kako bi se što bolje udovoljilo zahtjevima privrede. Istovremeno se nastoji istražiti i riješiti aktualne znanstvene probleme na području genetike, oplemenjivanja i sjemenarstva ovih kultura.

SAŽETAK

U ovom radu dat je prikaz dostignuća na oplemenjivanju i sjemenarstvu krupnosjemenih fabacea u Hrvatskoj od 1804. godine do 1990. god.

Rad obuhvaća kulture; soju, grašak, grahoricu, lupinu, bob, slanutak, leću, grah i dr.

Na ovom programu tijekom 186 godina radilo je 19 znanstvenih radnika, a stvoreno je 34 kultivara i objavljeno 65 znanstvenih radova. U okviru ovog programa nalazi se živa kolekcija 3.285 domaćih populacija. Rad predstavlja značajan doprinos domaćoj i stranoj znanosti iz područja oplemenjivanja i sjemenarstva krupnosjemenih fabacea.

SUMMARY

The paper presents achievements on improvement and seed selection of coarse-grain fabaceae in Croatia from 1804 to 1990.

The work included the following cultures: soybean, pea, vetch, lupin, broad bean, chickpea, lentil, bean and others. In the course of 186 years 19 scientists were engaged on the programme and 34 cultivars were created and 65 scientific papers published. Within the programme there is a live collection of 3,285 domestic populations. The work represents a significant contribution to domestic and foreign science in the field of improvement and selection of coarsegrain fabaceae.

LITERATURA

prof. dr. R. Henneberg

1. Proučavanje rasta i stepena zriobe nekih sorti linija soje. (*Glycine hispida* Ma u postrojnoj sjetvi. Savremena poljoprivreda, br. 7-8, Novi Sad 1961. str. 788-800.

2) Nasljeđivanje nekih ekonomskih svojstava kod križanaca *Pisum sativum* x *Pisum*

arvense. Doktorska disertacija, Zagreb, 1962.

3) Utjecaj klimatskih faktora na prirod i njegove komponente kod nekih ranih sorti soje (*Glycine hispida* Max.). Poljoprivredna znanstvena smotra, br. 23, Zagreb, 1966, str. 3-22.

4) Problematika u vezi s oplemenjivanjem i introdukcijom soje. Savjetovanje u okviru 100 obljetnice poljoprivredne i šumarske nastave u Hrvatskoj, Zagreb, 1960.

5) Razvoj i stanje selekcije soje kod nas. Soja - proizvodnja, prerada i potrošnja Zagreb, 1966, str. 216-220.

6) Utjecaj faktora u cold-testu na klijavost sjemena nekih ranih sorti soje zračenog različitim dozama gama zraka, Zagreb, 1967, str. 24-28.

7) određivanje postotka spontane stranooplodnje u klimatskim uvjetima na području Zagreba, Zagreb, 1967. str. 29-33.

8) Reagiranje introduciranih sorti soje specijalno s osvrtom na komponente priroda na ekološke uvjete sjeverozapadnog proizvodnog rejona. Ibidem, Zagreb, 1967, str. 3-18.

9) Povećanje proizvodnje soje oplemenjivanjem, Zagreb, 1967.

10) Utjecaj najznačajnijih ekoloških faktora na nicanje nekih ranih sorata soje (*Glycine* Max (L) Merrill). Poljoprivredna znanstvena smotra, Sv. 28, br. 9:107-1, Zagreb, 1972.

11) Utjecaj načina sjetve i gustoće biljaka u različitim ekološkim uvjetima na najznačajnije komponente priroda, te kvalitetu nekih genotipova soje. Potrebe proteinske stočne hrane u Jugoslaviji, pravci razvoja, snabdijevanja i proizvodnje, str. 118-142, Zagreb, 1974.

12. Preliminarna ispitivanja mogućnosti nicanja nekih genotipova soje u vrlo ranim proljetnim rokovima sjetve. Potrebe proteinske i stočne hrane u Jugoslaviji, pravci razvoja, snabdijevanja i proizvodnje, str. 174-179, Zagreb, 1974.

13) Insercija prvog cvijeta i početak cvatnje u križanaca povrtnog i krmnog graška (*Pisum sativum* L. sens. lat. Gov.). Poljoprivredna znanstvena smotra br. 33/43 : 103 - 112, Zagreb, 1974.

14) Otpornost križanaca povrtnog i krmnog graška (*Pisum sativum* L. sens. lat. Gov.) prema hladnoći. Poljoprivredna znanstvena smotra br. 33/44: str. 33-46, Zagreb, 1975.

15) Reakcija genotipova soje prema napadu parazita i saprofilta na sjeme prilikom dozrijevanja u ekstremno vlažnim uvjetima. I kongres genetičara Jugoslavije, Dubrovnik, 1976.

16) Recherces poursuivies sur le soja par Institut d Amelioration et production des plants Faculte de sciences argonomiques de L Universite de Zagreb. FAO Consultation on the 1, Europena Cooperative Network on Soybean. Montpellier 26-29. IX 1978.

17) Probleme und Resultate der Sojazüchtung in Nord-West Kroatien. Joint Conference on fat research, Wien 24-28.IX 1979.

18) Field emergence of soybean genotypes planted from late winter to normal planting dates in North - West Croatia. Proceedings of Meeting on Breeding for adaptation to low energy conditions of glasnouse and field crops Physiologic Section of Eucarpia, Wagenin-gen, 1979.

19) Sadržaj ulja i najznačajnijih masnih kiselina kultivara soje: Maksimirka, Srećka

- i Zvijezda. Poljoprivredna znanstvena smotra br. 50, str. 95-106, Zagreb, 1980.
- 20) Oil content and oil composition in some soybean lines derived from M. Goldsoy x M₁₄ cross. Poljoprivredna znanstvena smotra, br. 50, 91-101, Zagreb, 1981.
- 21) Soja, proizvodnja, prerada i potrošnja, str. 216-220, Zagreb, 1966.
- 22) Total lipids fatty acids and total tocopherols in developing soybean seed. Z. Acker und Pflanzenbau (Y. Agronomy Crop Science) 150, 147-159, 1981.
- dr. Ivan Kolak
- 23) Rezultati višegodišnjih istraživanja perspektivnih kultivara soje za proizvodnju pod različitim agroekološkim uvjetima na području SRH. Agroiinovacije br. 5-6/77. str. 1-31, sep. 31. Zagreb, 1977.
- 24) Stanje, problemi i mogućnosti proizvodnje soje u SRH. Poljoprivreda i šumarstvo br. 2/80, str. 103-109, Titograd, 1979.
- 25) Sortiment za sjemenarstvo soje prikladan za agroekološko područje SRH. Poljoprivredne aktualnosti br. 4-5/82, str. 449-504, Zagreb, 1982.
- 26) 60-obljetnica proizvodnje soje u Hrvatskoj i Jugoslaviji uz projekciju razvoja za period 1981-1990. godine. Poljoprivredne aktualnosti br. 4-5/82, str. 505-520, Zagreb, 1982.
- 27) Osnovni činioci tehnološkog procesa proizvodnje sjemena soje u cilju povećanja priroda i površina. Poljoprivredne aktualnosti, br. 1-2/83, 95-115, Zagreb, 1983.
- 28) Analiza mikro i makro pokusa soje različitih vegetacijskih grupa. Poljoprivredne aktualnosti br. 1/84, str. 325-356, Zagreb, 1984.
- 29) Program proizvodnje bjelančevina u Hrvatskoj i perspektive razvoja. Jugoslavensko savjetovanje o Proizvodnji i potrošnji bjelančevinastih hranjiva, str. 31-39, Novi Sad, 1984.
- 30) Značaj izbora kultivara soje pri realizaciji većeg priroda po jedinici površine. Poljoprivredne aktualnosti br. 1-2/85, str. 323-340, Zagreb, 1985.
- 31) Limitirajući faktori proizvodnje soje. Poljoprivredne aktualnosti br. 3-4/85, str. 112-124, Zagreb, 1985.
- 32) Nove mogućnosti povećanja hektarskog priroda soje. Savjetovanje o soji u Županji 20.9.1984. (Neobjavljen rad).
- 33) Sortiment soje iz programa PCH vegetacijskih grupa 000, 00, 0, I i II za proizvodno područje Jugoslavije. Savjetovanje o soji u Županji, 29.10.1985. (Neobjavljen rad).
- 34) Proizvodnja i dorada sjemena soje u 1985 i plan za 1986 godinu. Poljoprivredne aktualnosti br. 3/86, str. 517-524, Zagreb, 1986.
- 35) Kaj moramo vedeti o jarem krmnem grahu. Sodobno kmetijstvo br. 5, let. 19 maj. str. 112-118, Ljubljana 1986.
- 36) Lupina - jedna zaboravljena i zapostavljena kultura. Sodobno kmetijstvo br. 5 let., 19. maj, str. 200-204, Ljubljana 1986.
- 37) „SO-512“ Županjka, novopriznati, vrlo rani kultivar soje za osnovnu naknadnu i postnu sjetvu. Bilten poljodobra br. 5-6/86, str. 13-23, Zagreb, 1986.
- 38) Marija - najraniji, visokorodni, novopriznati kultivar soje u Jugoslaviji.

Semenarstvo br. 6/86, str. 154-157, Zagreb, 1986.

39) Utjecaj vremena sjetve na prirod i kvalitet kultivara soje u Zapadnoj Hrvatskoj. Doktorska disertacija, 1988. Zemun - Zagreb.

40) Problemi i mogućnosti proizvodnje sjemena krupnosjemenih fabacea i neki aspekti njihovog korištenja u kombinaciji sa strnim žitaricama. Republičko savjetovanje agronoma SR Slovenije, Murska Sobota, 1-3. III 1989.

41) Maksimirski bijeli - Novi kultivar ozimo-jarog krmnog graška. Agronomski glasnik 1-2/89, str. 21-37, Zagreb, 1989.

42) Ratarka - Ozimo - fakultativni kultivar krmne grahorice. Agronomski glasnik br. 3/89, str. 55-64, Zagreb, 1989.

43) Stanje, problemi i mogućnosti proizvodnje krupnosjemenih fabacea u Jugoslaviji i svijetu. Referat na savjetovanju sjemena SRH, Brioni, 21.-23. III/89 „Semenarstvo“, br. 7/89, str. Zagreb, 1989.

44) „Sjemenarstvo (I)“, - opći dio, skripta, Zagreb, 1989.

45) „Sjemenarstvo (II)“, - strne žitarice, skripta, Zagreb, 1989.

46) „Sjemenarstvo (III)“, - principi dorade sjemena žitarica i krupnosjemenih fabacea, skripta, Zagreb, 1989.

47) „Sjemenarstvo (IV)“, - metode uzimanja uzoraka sjemena, skripta, Zagreb, 1989.

prof. dr. V. Milinković

48) Rezultati pokusa s nekim krupnosjemenim leguminozama u godini 1950. Biljna proizvodnja Zagreb, 1951.

49) Utjecaj meteoroloških faktora na kvalitet i kvantitet priroda leguminoza za sjeme. Ibidem, Zagreb, 1951.

prof. dr. J. Milohnić

50) Iskustva ovogodišnje aprobacije sjemenskih usjeva. Agr. gl. br. 11-12. 1953. Zagreb

51) Metodika proizvodnje sjemena strnih žitarica - Aprobacija strnih usjeva. Poljoprivredni informator br. 3, Zagreb, 1953. str. 24-28, 36-47, 134-140 i 150-160.

52) Oplemenjivanje bilja i sjemenarstvo. Priručnik: Gospodarski savjetnik. Izdanje: Gospodarska sloga, Zagreb, 1958, str. 179-187 i 191-223.

53) Kretanje novih kultivara Grahorice. Plan i program rada, Zagreb, 1961.

54) Oplemenjivanje bilja. Specijalni dio - Ratarske kulture, Skripta, Zagreb, 1972.

55) Gospodarska svojstva nekih linija ozimo-jare grahorice, Zagreb, 1972.

prof. dr. F. Šatović

56) Kretanje proizvodnje soje u svijetu. Bilten Poljodobra, br. 21, Zagreb, 1979.

57) Kretanje proizvodnje zrnatih mahunarki (grahova) u svijetu, Bilten Poljodobra br. 6, Zagreb, 1980.

Akademik prof. dr. A. Tavčar

58) Varjačne - statistička setreni u *Phaseolus vulgaris* L. 1923. Masarykova Akademia Prace, Praha Čis. sp. 20.

59) Die Vererbung der Samendimensionen von *Phaseolus vulgaris* L. 1925. Z. für induktive Abstammungs und Vererbungslhre Bd. XL. Berlin, str. 83-107.

60) Die Beziehung zwischen Fett-und Proteingehalt in Sojasamen (*Glycine hispida* Max.) 1943. P. Z. S., No 7. St. 3-15. Zagreb.

61) Die Vererbung der Anzahl von Spaltöffnungen bei *Pisum sativum* L. 1926. Z. für Pflanzzüchtung Bd. XI Berlin. 241-259.

62) Amelioration de la methode de difference pour la determinacion de mateiere grasse 1943. Polj. pr. sm. br. 7. Zagreb.

63) Prirodni mutanti sjemenki smedeg i zelenog hiluma kod boba (*Vicia Faba maior* njihovo korištenje i modus nasljeđivanja. 1962. Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, Zagreb.

dr. B. Varga

64) Ispitivanje reakcije boba (*Faba vulgaris*) na veličinu i oblik vegetacijskog prostora. Poljoprivredna znanstvena smotra br. 62, str. 357-365, Zagreb, 1983.

65) Reakcija sorata soje na različit oblik i veličinu vegetacijskog prostora „Poljoprivredna znanstvena smotra,“ br. 74, str. 243-262, Zagreb, 1986.

Adresa autora - *Author's adress*

prof. dr. Ružica Henneberg

prof. dr. Franjo Šatović

doc. dr. Ivan Kolak

doc. dr. Boris Varga

Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu

Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja, Zagreb