

L. Blondel<sup>1)</sup>

## Rad na genetskom i zdrastvenom unapređivanju agruma u stanici za poljoprivredna istraživanja na Korzici

### UVOD

Stanica za poljoprivredna istraživanja i razvoj agrumarstva (SRA) na Korzici, pripada INRA-i (Nacionalni institut za poljoprivredna istraživanja) i usko surađuje sa IFRA (Institut za istraživanja voća i agruma).

Osnovana je 1958. i bavi se u prvom redu unapređivanjem kulture agruma, ali jednako proučava i druge voćne vrste sposobne da se prilagode ekološkim uslovima Korzike: masline, avokado, aktinidija itd.

Stanica ima dva opća cilja:

- 1) Naučni i tehnički doprinos razvoju poljoprivrede Korzike;
- 2) Stvaranje jedne istraživačke baze radi olakšanja međunarodnih odnosa Francuske u okviru tehničke saradje.

Prvi zadatak, djelomice ostvaren, bio je dobivanje autentičnog biljnog materijala, adaptiranog uslovima Korzike, nezaraženog od bolesti koje se prenose: virusa, viroida, mikroplazmi i bakterioda.

Sa ovim selekcioniranim biljnim materijalom, bilo je, zatim moguće, pristupiti poljoprivrednim pokusima u cilju utvrđivanja prirode podloga koje treba koristiti i usavršavanja agrotehnike: obrada zemljišta, gnojidba, navodnjavanje, borba protiv štetnika itd.

Rezultati prvih radova ukazali su na mogućnost adaptacije clementine: (*Citrus clementina* Hort. ex Tan.) u nekim oblastima

<sup>1)</sup> Direktor stanice za poljoprivredna istraživanja Korziko (I.H.R.A.-I.R.F.A.) u San Giuliano, 20230 San Nicolao (Corse) — Francuska.

Korzike. Ova vrsta je, zato, sađena u komercijalnim nasadima od 1962. do danas. Sada ona pokriva blizu 3 500 hektara površine.

Proizvodnja 1976-77. bila je 27 000 tona; 1980. proizvodnja bi trebalo da poraste do 40 000 tona, a u godinama od 1990-1995. do 80 000 tona, ukoliko se površina poveća 5 000 - 6 000 ha.

## RADOVI NA GENETSKOM POBOLJŠAVANJU

### 1) Sorte

#### a) Klonalna selekcija

Kod agruma često nastaju mutacije pupova pa se tako rađaju klonovi sa izvjesnim osobinama koje mogu biti od interesa. Tako kod clementine, iako relativno novije vrste, postoje različiti klonovi: autoinkompatibilni (bezsjemeni prilikom samooprašivanja) i autokompatibilni klonovi, kao što je clementina »Monreal« koja ima uvijek sjemenke, čak i u slučaju samooprašivanja.

U Stanici za poljoprivredna istraživanja u toku su ispitivanja 32 autoinkompatibilne clementine različitog porijekla koje su uvezene iz više proizvodnih područja. Već u prvim godinama plodonošenja izdvaja se veći broj klonova: klonovi s ranijim početkom obojenja plodova, klonovi sa tankom i glatkom korom, klonovi sa plodovima krupnijim od kontrolnih, veoma produktivni klonovi itd.

Kod mandarine »Satsuma«: *Citrus unshiu* (Mac.) Mark., među 15 ispitivanih klonova izdvajaju se klonovi ranijeg ili kasnijeg sazrijevanja te visoko produktivni klonovi.

Primijećeno je da nucelarni klonovi ranije sazrijevaju od klonova starih linija iz kojih su nastali, ali, općenito su slabije produktivni, bar u prvim godinama. To je vjerovatno zbog toga što su bujniji.

Što se tiče Kumquata: *Fortunella Margarita* (Lour.) Swing. i *Fortunella Crassifolia* Swing., vrsta proučavanih u Stanici, zapažena je jedna interesantna činjenica. Od pet sorti ili klonova u pokusu, svi su bili kompatibilni sa *Poncirus trifoliata* kao podlogom, a samo jedan od njih je kompatibilan sa citrange »Troyer«: *Citrus sinensis* (L.) Osb. × *Poncirus Trifoliata* (L.) Raf. Smatra se da je zapažena inkompatibilnost posljedica nekog prelaznog uzročnika koji još nije determinisan.

#### b) Ukrštanje

Tokom posljednjih godina ekipa istraživača kojom rukovodi M. J. Cassin je stvorila oko 1 000 hibrida, koristeći najčešće clementinu kao ženskog roditelja (monoembrionalna seksualna vrsta), a kao muškog roditelja više tipova mandarina, naranči itd. U toku

su ispitivanja hibrida koji su tek počeli plodonositi. Cilj je ovih radova stvaranje tipova ranijeg i kasnijeg sazrijevanja a koji bi u isto vrijeme imali izvjesne osobine clementine: obojenost, ukus, aromu, adaptaciju uslovima Korzike, ali sposobnih da produže produkcijski period.

### c) Introdukcijska i čuvanje sorti

Od svog postanka Stanica je uvezla više stotina vrsta ili sorti, koje, združene u kolekciju, čine značajnu genetsku rezervu. Uvezeni materijal ili ovaj stvoren u Stanici sadrži vrste i sorte triju glavnih rodova podfamilije *Aurantiodae*: *Poncirus*, *Fortunella* i *Citrus* kao i nekih njima srodnih rodova: *Murraya*, *Severinia*, *Citropsis*, *Swinglea* itd.

Selekcionirane sorte, autentične i zdrave, smještene su u matičnjake koji su pod stalnim nadzorom zbog moguće zaraze izvjesnim prelaznim bolestima. Stanica tako posjeduje vrijedan fond sjemena i plemnički za vlastite potrebe, za rasadničare Korzike i za strane zemlje koje joj se obrate.

### 2) Podloge

Na Korzici, kao i u većini drugih mediteranskih oblasti, stariji nasadi agruma bili su cijepljeni na gorku narandžu: *Citrus aurantium* (L.). Rijetki broj zemalja odavno koristi druge vrste, npr. Sovjetski Savez, Jugoslavija, Turska koriste *Poncirus*. Izrael na manjim površinama ponekad koristi *Citrus limettioides* Tan. Danas se, međutim, zna da bigaradia sa *Citrusima* čini kombinaciju vrlo osjetljivu na jednu tešku virusnu bolest: *Tristezzu*. Nakon što je uništila milione stabala u Južnoj Americi, bolest se proširila u mnoge zemlje. Jedna zemlja mediteranskog bazena bila je teško pogođena. To je Španija, u kojoj je stradalo više tisuća hektara voćnjaka. Cilj je radova SRA (Stanice za poljoprivredna istraživanja) na podlogama mogućnost izbora jedne ili više vrsta koje stvaraju kombinacije tolerantne na bolest i koje bi imale pozitivne osobine, u najmanju ruku jednake onima kod bigardija, a koje bi se koristile i kada bolest nije prisutna, kao što je to slučaj na Korzici.

U toku posljednjih 10 godina SRA je postavila 14 pokusa sa podlogama. Ukupan je broj stabala u pokusima 3 500 a ukupna površina 10 ha. U ispitivanju se nalaze oko stotinu vrsta ili hibrida.

Što se tiče podloga za klementinu, pokazale su se uvijek sljedeće boljim od bigardije:

*Citrango »Troyer«*: *Citrus sinensis* (L.) O s b. × *Poncirus trifoliata* (L.) R a f.

*Citrango »Carrizo«*: *Citrus sinensis* (L.) O s b. × *Poncirus trifoliata* (L.) R a f.

*Citrumelo* 1452: *Citrus Paradisi* Mac f. × *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.

*Poncirus trifoliata* (L.) Raf., naročito klon, »Pomeroj« koji izgleda, bolji od klona »Rubidoux«.

Među prednostima koje imaju ove podloge izdvajamo ove:

— povećavaju prinos

— poboljšavaju kvalitet plodova (povećavaju sadržaj soka i količinu rastvorljivog ekstrakta)

— pojačavaju otpornost na zimu: *Poncirus* se pokazao i kao najefikasnija podloga po svojoj otpornosti na niske temperature.

Kada se koristi *Poncirus* i njegovi hibridi, treba imati na umu dvije bitne stvari:

— apsolutno je potrebno cijepiti materijalom slobodnim od *Exocortisa* zbog njihove velike osjetljivosti na ovaj viroid,

— potrebno ih je gajiti na zemljištu sa niskim sadržajem kreča, jer su *Poncirus* i njegovi hibridi osjetljivi na Fe-klorozu.

Mandarina »Satsuma«: *Citrus unshiu* Mark, na podlozi *Citrance* »Troyer« daje veći prinos nego na *Poncirusu*. Štaviše, ovaj hibrid doprinosi i da ranije sazrijeva.

Za limune: *Citrus limon* (L.) Burm. od svih ispitivanih podloga *Citrus excelsa* West., *Citrus macrophylla* West., *Citrus pennivesticulata* Tam., *Citrus Volkameriana* Ten i Paso. i *Citrus Aurantium* (L.). Najbolje rezultate je dala *Citrus Volkameriana*, ali ova podloga ne doprinosi otpornosti na zimu u mjeri koliko to čini *Poncirus*.

Limun »Eureka« inkompatibilan je sa *Citrance Troyer*.

Svi ovi rezultati izazvali su duboke promjene u agrumarstvu Korzike. Svi novi nasadi podignuti su na novim podlogama: *Poncirus*, *Citrance* »Troyer«-u, »Carrizo«-u i *Citrumelo* 1452. Ispitivanja se i dalje nastavljaju u nadi da će se dobiti još bolje vrste ili hibridi kao podloge.

#### RADOVI NA ZDRAVSTVENOM POBOLJŠAVANJU

Danas nitko ne potcjenjuje štetne učinke virusnih mikroplazmatskih i njima srodnih bolesti na produkciju agruma. I u SRA Korzike istraživači se bave ovim problemom. Glavni je zadatak dobivanje zdravog biljnog materijala.

##### 1) Virološka i mikroplazmatska proučavanja

U 1977. god. SRA ima 64 pokusa koja obuhvataju više od 4 000 stabala. Istraživačke radove iz ove oblasti vrši radna grupa kojom rukovodi M. R. Vogel.

Dobiveni rezultati odnose se na: poznavanje različitih bolesti, njihovo prenošenje i njihovo indeksiranje.

Većina bolesti je proučavana: *Concave Gum*, *Psorosis* (bolest ljuštenja kore) *Frisolee* i *Infektivni panašir*, *Cristacortis*, *Exocortis*, *Cachecie* — *Eyloporose*, *stubborn*.

Naravno, indeksiranjem je provjereno da *Tristezza* nije introducirana na Korziku.

Evo nekih nedavno dobivenih rezultata:

— Indeksiranje *Exocortis*-a na Cedar Etrog 60-13: *Citrus Linnimedia* L u s h.

— Indeksiranje *Cachexie* — *Xyloporose* sa mandarinom indikatorom »Parson Special«: *Citrus reticulata* B l a n c o.

— Indeksiranje *Stubborn*-a na naranču »Madame vinous«: *Citrus sinensis* (inokulacija putem kalemljenja mladih listova).

— Otkriveno je prvi put prisustvo izvjesnih virusa u polenom zrnu agruma. Izvršeno je prenošenje *Dristacortisa* stavljanjem polena sa bolesnog stabla pod koru zdravog stabla.

— Uspješno je izvršeno prenošenje *Stubborna* na *Vinca Rosea* L. Ova biljka se koristi u SRA od prije godinu dana s ciljem da se otkrije prisutnost eventualnih vektora bolesti, na otvorenom polju.

## 2) Nucelarna selekcija

Sjeme agruma ima dvije važne karakteristike:

— ne prenosi virusne i mikroplazmatske bolesti, osim u rijetkim slučajevima;

— kod poliembrionalnih vrsta, prekobrojnih embrioni nastali iz nucelusa vjerno reproduciraju svojstvo matične biljke.

U toku posljednjih godina u SRA grupa istraživača, pod rukovodstvom M. J. C a s s i n-a, stvorila je 800 nucelarnih stabala koja potječu od 40 sorti.

Selekcija se odnosi na produktivnost, kemijski sastav soka, pomološke karakteristike i provjeravanje zdravstvenog stanja.

Dobivene selekcije sada se nalaze u matičnjacima Stanice i mnoge se među njima već razmnožavaju.

## 3) Indukcija »in vitro« nucelarnih embriona kod monoembrionalnih sorata

Monoembrionalne sorte ne mogu se vjerno reproducirati zbog prisustva samo jednog seksualnog heterozigotnog embriona.

To je slučaj u clementine, mandarine »Temple« (*Citrus temple* H o r t, ex. Y. T a n.) mandarine »Wilking« (*Citrus reticulata*

Blanco), bergamora: (*Citrus bergamia* Riss i Poit.); »Mexer« (*Citrus Meyeri* Y. Tan.) itd.

Radovi Rangana, Murashige i Bittersa omogućavaju da se indicira formiranje nucelarnih embriona gajeći »in vitro« nuceluse na specijalnoj podlozi.

Nuceluse moraju biti uzeti iz sjemenki koje su izdvojene iz nezrelih plodova, ubranih 90-120 dana nakon otvaranja cvjetova. Ova metoda, primijenjena na Korzici, omogućila je dobivanje nucelarnih biljčica triju tipova agruma: clementine, mandarine »Temple« i bergamota.

#### 4) Mikrocijepljenje vršnog meristema

Prije spomenuti autori prilagodili su ovu tehniku koja je omogućila regeneraciju agruma. Radi se o stavljanju »in vitro« biljnog vrška (meristema) na podlogu iz sjemena proizvedenu u specijalnom miljeu. Interesantni rezultati upravo su dobiveni u Španiji i u Francuskoj (Bordeaux i Korzika).

Ovako dobivene biljke moraju se indeksirati: u stvari u izvjesnim slučajevima, virusne bolesti ne moraju biti eliminirane ovom tehnikom.

Osim ovih radova na poboljšanju biljnog materijala, SRA također izučava različite agrotehnikе i zaštitu voćaka od bolesti i štetnika.

L. Blondel

### TRAVAUX SUR L'AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE ET SANITAIRE DES AGRUMES À LA STATION DE RECHERCHES AGRONOMIQUES DE CORSE

#### R é s u m é

Les travaux réalisés à la Station de Recherches Agronomiques de San Giuliano, seul établissement français spécialisé en agrumiculture, contribuent au développement économique de la Corse.

Sous l'impulsion de cet établissement les plantations d'agrumes, à base de clémentinier, se sont étendues sur 3.500 ha de 1962 à nos jours.

Parmi les activités pluridisciplinaires, scientifiques et techniques, inscrites au programme de la S.R.A. en faveur des agrumes, l'amélioration du matériel végétal constitue l'objectif prioritaire.

L'auteur a présenté les principaux résultats enregistrés récemment sur les thèmes suivants:

*Amélioration génétique:*

— Sélection clonale des variétés de clémentinier, mandarinier »Satsuma«, Kumquat.

— Hybridation: 1.000 hybrides créés récemment.

— Constitution de »parcs à bois« de lignées sélectionnées.

— Porte-greffe: une centaine d'espèces et d'hybrides expérimentés.

Intérêt du *Poncirus* et de ses hybrides.

*Amélioration sanitaire:*

— Etudes de virologie.

— Sélection nucellaire.

— Induction »in vitro« d'embryons nucellaires chez les variétés monoembryonnées.

— Microgreffage d'apex.

Les recherches entreprises sur les autres thèmes: techniques agronomiques (travail du sol, fertilisation, irrigation, etc.), physiologie, recherches phytosanitaires, etc ne sont pas indiquées dans cette note. L'auteur propose d'en donner le résumé à l'occasion du prochain symposium.