

Ing. ZDENKO VITASOVIĆ,  
Zavod za ratarstvo — Zagreb

## Stanje naučno-istraživačkog rada sa krumpirom u NR Hrvatskoj\*

Gledana iz jugoslavenske perspektive NRH je s obzirom na probleme proizvodnje krumpira jedno od najinteresantnijih područja. Razloga za to ima više, a ja ću spomenuti samo neke. NRH ima relativno najveću površinu pod krumpirom u Jugoslaviji, i taj udio kreće se od 35 do preko 40% u pojedinim godinama. Nadalje, u NRH postoje ogromne mogućnosti, da se povećaju površine pod krumpirom, jer u brdskim područjima ima na desetke hiljada hektara zemlje, koja se danas uopće ne iskorišćuje, a s vrlo malo investicija mogao bi se tu proizvoditi krumpir, i to ne samo merkantilni, nego i sjemenski, jer se ti krajevi nalaze na nadmorskim visinama oko 500 m; zatim, u Hrvatskoj ima krajeva, gdje je proizvodnja krumpira dosegla zapadno-evropski standard po prosječnim prinosima i po brizi za krumpir, ali na drugoj strani imamo i krajeva, gdje se krumpir proizvodi s vrlo malom razlikom od načina, kako se proizvodio prije stotinjak godina; zatim, pokraj najnovijih svjetskih selekcija krumpira nalazimo na području NRH još sorte, koje su ovamo došle prije više od sto godina i još se nalaze u proizvodnji u pojedinim zabačenim, teško pristupačnim brdskim krajevima. Prema našim pismenim podacima, koje smo pronašli u literaturi i arhivskom materijalu — na području NRH prvo je u Jugoslaviji počeo uzgoj krumpira, koji je prema riječima mnogih »spasio čovječanstvo od gladnih godina, kada je podbivala pšenica, i omogućio, da se ne samo nasele mnogi brdski krajevi, koji inače ne bi bili naseljeni, nego i da se stanovništvo prehrani«.

Takva situacija uvjetovala je i razvoj i dosadašnje stanje naučno-istraživačkog rada u vezi s problemima proizvodnje krumpira u Hrvatskoj. Sam naučno-istraživački rad, o kojemu imamo pismene podatke i rezultate, počinje u organiziranom obliku na početku 19. stoljeća. Taj se rad provodi razdvojeno na nekoliko mjesta koja nemaju bližeg međusobnog kontakta (Dalmacija — u kojoj se u to doba nalaze Francuzi kao okupatori i koji forsiraju uzgoj krumpira — predstavlja u to doba jedno od zanimljivijih područja, zatim Lika — gdje u tadašnjoj Vojnoj Krajini vojni komandanti nastoje proširiti uzgoj krumpira po uzoru na ostale evropske zemlje, u kojima su

\* Prema referatu održanom na Konferenciji o unapređenju proizvodnje krumpira u Zagrebu 2. II. 1956.

ratovali, te donose razne sorte iz svijeta, da bi ih iskušali u našim uvjetima, i konačno područje Međimurja i Podravine, gdje se time bave pojedini veleposjednici), ali od god. 1843. glavnina rada prebačena je u Zagreb, i tu se na »pokušalištu« Hrvatsko-slavonskog gospodarskog društva počinje sa sistematskim sortnim pokusima, zatim se ispituju najpovoljniji agrotehnički zahvati, a naročito se razmatraju problemi najpovoljnije veličine gomolja za sadnju, pitanja o razmaku pojedinih sorata, količine i vrste gnoja, zaštite od bolesti, načina uskladištenja, i t. d., a jasno, između ostaloga, traže se sorte, koje će roditi više od poznatih sorata i čiji će prinos biti kvalitetniji. S godinama raste i obujam posla, pa se tako u izvještaju o rezultatima pokusa iz god. 1843. spominje 12 raznih sorata, a samo deset godina kasnije u izvještaju iz god. 1853. spominju se već 44 razne sorte. Pritom je zanimljivo, da se naši tadašnji prethodnici nisu pre nagljivali i na osnovu rezultata iz jedne godine donosili zaključke. Svaka se sorta, prije nego što se počela umnažati i dijeliti članovima društva za sadnju, ispitivala niz godina u društvenom vrtu u Zagrebu. Razumije se, da metodika i načini tadašnjeg rada imaju sa našeg današnjeg gledišta cijeli niz nedostataka, pa treba i kroz tu prizmu gledati vrijednost tih rezultata. Ipak ostaje činjenica, da se razmjerno rano počelo raditi sistematski, i da se u rad ulagalo mnogo truda. Brzinu, kojom su naši tadašnji naučno-istraživački radnici reagirali na novosti u svjetskoj selekciji krumpira, može odlično ilustrirati ovaj primjer: U Sjevernoj Americi proizvedena je g. 1867. jedna nova sorta krumpira, koja je tamo značila veliko poboljšanje, a već god. 1871. (dakle samo četiri godine nakon pojave prvog kilograma te sorte u Americi) ta se sorta nalazi u našim sortnim pokusima, daje vrlo dobre rezultate i otada pa sve do danas ne silazi s naših krumpirskih polja, te je svejednako jedna od osnove naših krumpirišta, premda je u dugom nizu godina mehaničkim izborom dobiven čitav niz različitih tipova — da ne duljimo: riječ je o svima nama poznatoj sorti — Ranom ruževcu. Uzmemo li u obzir tadašnje prometne prilike, onda je to zbilja sjajan uspjeh.

Među zanimljivija tadašnja zapažanja pripadaju i ona, koja govore, da se može proizvesti zdravije i bolje sjeme, ako se krumpir vadi prije negoli potpuno sazrije, dok je još cima zelena. Tako se na primjer u prikazu jednog pokusa, što ga je izveo neki Andrija Bebrić točno prije sto godina, navodi, da je bolje čupati cimu, a ne kositi, jer da kod košnje ipak može prijeći bolest na gomolj i inficirati ga. Svakako, s današnjeg gledišta u svim tim radovima ima mnogo pogrešnih zaključaka, ali ima i krasnih opažanja, koja su nažalost kasnije pomalo zaboravljena.

Nova era u radu s krumpirom počinje sa osnutkom Poljoprivredne škole u Križevcima. Tu je također jedan od važnijih detalja, koje također treba oteti zaboravu. Na početku ovoga stoljeća — god. 1905., objavljuje Bohutinski rezultate svoga rada na pokusu, da privede i iskoristi kao poljoprivrednu kulturnu biljku jedan drugi krumpir — *Solanum commersonii*. U svom prikazu veli on između ostaloga: »možda će se dati *Solanum commersonii* privesti kulturi,

možda će svoja loša svojstva izgubiti, možda će služiti i za križanje sa našim običnim korunom (koji nam daje nuzgredice spomenuto lijepe prirode), da se postignu takove vrste koruna, koje su imune protiv peronospore. To je sve moguće, nu zato treba još mnogo i mnogo vremena, pak stoga može *Solanum commersonii* da bude jedna vrst koruna u budućnosti, nu nikako ne korun budućnosti, a pogotovu ne sadašnjosti...» Na jednom drugom mjestu u istom članku Bohutinski kaže... »moram spomenuti, da usprkos nepovoljnih rezultata, koji su stečeni sa *Sol. commersonii* (napomena: u prvom dijelu članka Bohutinski opisuje svoj pokušaj, da kultivira *Sol. commersonii*), ne valja tu biljku posve baciti, već naprotiv valja pokuse i istraživanja u raznim smjerovima dalje izvađati. To će biti i zadaća ovdašnjeg gospodarskog pokušališta«.

To je prvi meni poznat rad sa *Solanumima* u Jugoslaviji, a radi unapređenja proizvodnje krumpira. Šteta što je Bohutinski uzeo krivi *Solanum* (t. j. *Commersonii*), pa svoju ispravnu ideju nije mogao realizirati.

Nekako istodobno pada i početak rada oko oplemenjivanja krumpira, koji provodi veleposjednik Varady na svojem imanju Križovljan grad. To su ujedno i godine, kada u našu zemlju dolaze dvije nove sorte, koje uz Rani ruževac još i danas predstavljaju osnov našeg sortimenta, t. j. Ella i Wohltman.

Taj rad u Križevcima traje i dalje sa čas većim, a čas manjim intenzitetom i uspjehom sve do g. 1932., koja ponovo postaje prekretnica i jedna od značajnijih godina u povijesti našeg uzgoja krumpira. Te godine počinje se dr. Marko Mohaček intenzivnije baviti problemima proizvodnje krumpira. Taj posao s uspjehom vrši on još i danas. On počinje sa sortnim pokusima na više mjesta, ali u samom početku rada utvrđuje, da je od materijala, koji je nabavio za sortne pokuse, slabo koji upotrebljiv, jer da su to uglavnom smjese sorata. U svom radu razmatra i razrađuje široku problematiku agrotehničkih uvjeta za uzgoj krumpira, a ujedno počinje i ukrštavati sorte, da dobije naše domaće sorte krumpira, koje će u našim uvjetima proizvodnje biti bolje od stranih. U čitavom tom radu ima on znatnih uspjeha, pa tako i u selekciji. Mnogi od njegovih križanaca još i danas iz godine u godinu zauzimaju u našim sortnim pokusima vodeća mjesta, premda nažalost još nisu poznati kao sorte. O razlozima za to formalno nepriznavanje bit će kasnije govora. Rad dr. Mohačeka odvija se uglavnom u Križevcima, Križovljan gradu, Botincu, Gospiću i ostalim mjestima NRH.

Osnutak specijalizirane ustanove za selekciju krumpira u Staroj Sušici, koji pada u god. 1948., daje novu veliku mogućnost za razvoj rada na krumpiru. Prije nego što prijedemo na rad Selekcijske stanice Stara Sušica, treba istaći, da krumpir, kao vrlo važna kultura obraća na se pažnju cijeloga niza ustanova i naučnih radnika u Hrvatskoj. U jednom kratkom referatu, kao što je ovaj, nemoguće ih je sve nabrojiti, i mi ćemo spomenuti samo najvažnije.

To su Zavod za oplemenjivanje bilja i Zavod za specijalnu proizvodnju bilja na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu u Zagrebu, gdje se vrše razna agrotehnička i sortna ispitivanja, te razrađuje problematika ljetne sadnje krumpira. Ovaj posljednji problem je također predmet intenzivnog istraživačkog rada u Zavodu za ratarstvo, Botinec — Zagreb, pa u Zavodu za poljoprivredna istraživanja, Osijek. U razvoju rada s krumpirom u Hrvatskoj osim već spomenutih ustanova znatnije sudjeluju Zavodi za zaštitu bilja na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu i u Kačićevoj ulici, zatim Poljoprivredna škola u Križevcima, Poljoprivredna stanica Gospić, Poljoprivredni zavod u Puli, i t. d. Kroz historiju je taj rad prilično varirao na tim ustanovama, a ovisio je uglavnom o zainteresiranosti stručnjaka, odnosno o kadrovima zaposlenim na tim ustanovama i o vječnoj smutnji u naučno-istraživačkom radu, t. j. o materijalnim sredstvima, koja su za taj rad stajala na raspolaganju.

Današnja situacija u naučno-istraživačkom radu s krumpirom u NRH ukratko je ovakva:

Središte selekcijskog rada s krumpirom nalazi se u Selekcijskoj stanici, Stara Sušica. Osnovana god. 1948., ova stanica — unatoč nedostacima — ostvaruje davne želje naučno-istraživačkih radnika u Hrvatskoj. Početak rada stanice bio je skroman, jer su u mogućnosti bile takove. Nedostatak laboratorija, staklenika i mnogih drugih prijeko potrebnih sredstava za rad uvjetovao je i način rada. U proljeće god. 1949. prebačena je u Staru Sušicu prva polovica križanaca dr. Mohačeka, a u proljeće god. 1950. druga, tako da su sve selekcije sada u St. Sušici. Rad na tim križancima je uz obilatu pomoć i suradnju dr. Mohačeka nastavljen, a rezultat su četiri osnovne sorte, koje su izdvojene iz tih križanaca i u mnogim se svojstvima pokazale bolje od stranih sorata. Za te sorte je prije tri godine zatraženo od Savezne komisije za priznavanje sorata, da ih prizna; međutim ona ih uopće nije uzela u postupak. Kao što je poznato, ta se komisija bavi uglavnom pitanjem žitarica, a ostale kulture, kao da ne pripadaju u poljoprivrednu proizvodnju. Ni je li n. pr. upravo apsurdno, da mi svake godine uvozimo veće ili manje količine sjemenskog krumpira iz inostranstva, a da uopće nema sortnih pokusa organiziranih od strane te komisije; da se dozvole za uvoz pojedinih sorata izdaju na osnovu mišljenja pojedinih stručnjaka, a ne na osnovu objektivnog kriterija, što ga mogu postaviti samo pravilno organizirani sortni pokusi. Do god. 1950. ta je Komisija imala neke sortne pokuse, ali se ti rezultati uopće ne mogu upotrebiti, jer su pokusi u biti bili krivo postavljeni. U tadašnjem sortnom pokusu (posljednji je bio god. 1949.) bile su ispoređivane sorte raznih provenijencija, tako da se nije mogla dobiti prava vrijednost samih sorata. Poznato je naime i mnogostruko dokazano, da je kod krumpira porijeklo sjemenata odlučni faktor, koji premašuje važnost sorte. Na osnovu zaključaka jedne savezne konferencije o problemima krumpira iz god. 1950., a na prijedlog predstavnika Selekcijске stanice Stara Sušica odlučeno je, da se takvi pokusi prekinu i organiziraju novi, a tom prilikom da se prije osigura proizvodnja ishodišnog materijala iz jednog mje-

sta. Taj zadatak zapao je Saveznu komisiju za priznavanje sorata, ali ga ona nažalost nije izvršila. U tom pogledu je intervenirano s više strana, pisani su bezbrojni elaborati, ali sve je to ostalo »glas vapijućega u pustinji«. Zbog takva stanja razumljivo je, zašto mi danas nemamo službenog registra sorata krumpira, dozvoljenih za promet u Jugoslaviji, a ni priznatih domaćih sorata krumpira, premda se one već nalaze u proizvodnji, ali ih mi ne možemo službeno aprobirati kao sjemenske usjeve.

Prilikom osnivanja Seleksijske stanice Stara Sušica povjeren joj je od strane tadašnjeg Saveznog ministarstva poljoprivrede zadatak, da organizira sakupljanje domaćeg sortimenta krumpira u FNRJ, te da ga analizira i ustanovi njegovu vrijednost. Kod sakupljanja toga sortimenta sudjelovao je velik broj poljoprivrednih stručnjaka iz cijele Jugoslavije, i mi se i ovoga puta ponovo zahvaljujemo njima i ustanovama, koje su oni predstavljali za plodnu i drugarsku suradnju. Od pojedinih Instituta bile su organizirane čitave ekspedicije, koje su obilazile centre proizvodnje, sakupljali materijal i slali ga u St. Sušicu. Odio za introdukciju sjemena u tadašnjem Saveznom zavodu za oplemenjivanje bilja u Zemunu, također nam je poslao sav materijal, kojim je raspolagao. Ta je kolekcija nadopunjavana kasnijih godina na više načina: pojedini Instituti iz raznih krajeva ponovo su slali novopronašle uzorke; službenici Seleksijske stanice su također putovali, da skupljaju taj materijal, tako da je ondje — prema našoj ocjeni — sakupljena odlična zbirka domaćeg sortimenta krumpira. Otkako su u proljeće god. 1949. ti uzorci prvi put posađeni u Staroj Sušici pa sve do danas neprekidno je trajao taj posao. Iz ogromnog broja uzoraka (preko 1200) trebalo je izdvojiti one, koji se zaista razlikuju, pa izbaciti sve one, koji pripadaju nekim stranim registriranim sortama, a seljaci su mislili, da je to domaći materijal. Konačno, tako izdvojene tipove trebalo je analizirati s obzirom na otpornost prema bolestima, izvršiti njihov dokumentacioni opis, istražiti im kemijski sastav, ispitati pripadnost i porijeklo i t. d. Taj se golemi rad nalazi pred svojim završetkom, i nadamo se, da ćemo ga u najkraćem roku moći staviti svima zainteresiranima na uvid.

Osim toga problema u stanici se još god. 1949. počelo sa sistematskom hibridizacijom, da se dobiju nove sorte krumpira. Cilj tog seleksijskog rada postavili smo na osnovu uvida u naše stanje na terenu (prvih analiza domaćeg sortimenta krumpira) i naših potreba. Došli smo naime do zaključka, da se naš domaći sortiment uglavnom bazira na tri osnovne sorte: Rani ruževac, Ella i Wohltmann. Budući da su sve te sorte dugo u našoj proizvodnji, praktično su pokazale, da su prilagođene našim uvjetima proizvodnje i da su razmjerno otporne prema izrođivanju, a da istodobno imaju cijeli niz negativnih svojstava. Na osnovu toga pokazala se potreba, da se te sorte nadomjeste boljima, ili da se po mogućnosti iskoriste u hibridizaciji i da se ukrštanjem poprave njihova negativna svojstva. Budući da je već u križancima dr. Mohačeka bio veći broj križanaca s Ellom, ispitati smo najprije njih te izvukli najbolje tipove. Već sada možemo reći, da je prema našem mišljenju taj rad donio uspjeh, jer smo u

tim križancima pronašli sijanac, koji je znatno nadmašio Ellu, a u pozitivnim osobinama nije imao njezina negativna svojstva, tako da smo ga već prešli umnažati. Za ilustraciju navodimo, da je taj križanac u ovogodišnjim sortnim pokusima u Staroj Sušici bio među prvima u svojoj skupini, te da je prinosom nadmašio svjetski poznate sorte, kao što su Bona, Krasava, Katahdin i t. d., pa čak i mnoge standardne kasne sorte svjetskog sortimenta, kao na pr. Vorana, Merkura, Magna i t. d. Također smatramo, da nam je uspjelo oplemeniti naš domaći Wohltmann, jer jedan naš križanac Wohltmana već par godina dolazi na prva mjesta u našim sortnim pokusima. Taj je križanac ujedno prvi perspektivni križanac, proizveden ukrštanjem u Staroj Sušici, a smatramo, da bi mogao unići u naš budući popis sorata dopuštenih za promet.

Međutim s dobivanjem zamjene za Rani ruževac nismo dosad imali većeg uspjeha. Možda je razlog i to, što nam se selekcijski zadatak komplicirao. Naime, od toga križanca tražimo, da ima i jedno još potpuno novo svojstvo: da ne bude samo ran i rodan i otporan prema bolestima, nego da još dobro podnosi i ljetnu sadnju i da se upotrebom u ljetnoj sadnji može proizvoditi za sjeme. U tu svrhu izvršen je cijeli niz križanja, i križanci se nalaze i ispituju, ali zbog kompliciranosti zadatka radni je rok prekratak, da bismo mogli izvesti o dosadašnjem uspjehu ili neuspjehu.

Osim navedenih križanaca stanica ima mnogo uzoraka križanaca, čiji dosadašnji rezultati jasno govore o njihovoj perspektivnosti, tako da možemo mirne duše reći, da ćemo uskoro dati nekoliko novih sorata, za koje se barem dosad pokazalo, da ništa ne zaostaju za svjetskim standardnim sortama, a u mnogom pogledu da su čak i bolji od njih, jer su više prilagođeni našim uvjetima proizvodnje.

U tom hibridizacijskom radu služili smo se domaćim materijalom dobivenim već opisanom akcijom, materijalom iz kolekcije stranog sortimenta, koji se uzgaja na stanici, pa raznim formama divljih Solanuma. Rad s križancima divljih Solanuma dolazi tek sada u najzanimljiviju fazu, gdje treba provjeravati rezultate, jer taj rad zbog potrebe višekratnog povratnog križanja traje znatno duže od dotičnog križanja unutar sorte.

Dalji problemi, kojima se bavi Selekcijaska stanica Stara Sušica, ukratko su ovi:

— Istražuju se nove metode, odnosno mogućnosti da se primijene postojeće metode za naknadnu kontrolu zdravstvenog stanja krumpira. Taj rad nalazi se u organizacionoj i stručnoj razradi i zasa da se ne može ništa određeno reći o rezultatima, jer se još prekratko vrijeme radi na tome problemu.

— Problemi iskorišćivanja krumpira u vezi sa različitim načinima uskladištenja. Ovdje se uglavnom provjeravalo, kako reagiraju pojedine sorte na uskladištenje u podrumu u odnosu prema uskladištenju u sandučićima. Potvrđen je zaključak, da je za sjemenski materijal najpovoljnije da bude uskladišten u sandučićima, ali da te razlike variraju prema sorti. Rad se nastavlja i razrađuje metodika

za svaku sortu, a ujedno se proširio na općenita pitanja o uskladištenju krumpira, merkantilnog i sjemenskog, u raznim tipovima tra-pa i jama, odnosno na uskladištenje sa što manjim investicijama.

— Proučavaju se divlji tipovi krumpira i mogućnosti, da se upotrebe kod nas. To je neobično široko polje rada i potrebno je provjeriti strane naučne tekovine, jer se naše mogućnosti (a naročito pitanje o dužini dana) razlikuju od zapadno-evropskih prilika, pa se ne smiju slijepo prenositi njihovi rezultati na naše prilike. Osim toga vrlo je vjerojatno, da su pojedini biološki tipovi raznih bolesti kod nas drugačije rasprostranjeni nego u Zapadnoj Evropi. Stoga se i na križance postavljaju drugačiji zahtjevi.

— Održava se i proizvodi ishodišni materijal kod nekih glavnih sorata krumpira. Uočivši činjenicu, da nema velikih prinosa bez dobrog sjemena, a dobrog sjemena bez sistematske proizvodnje zdravog ishodišnog materijala, Stanica nastoji osigurati izvorni materijal od slijedećih stranih sorata: Urgenta, Bintje, Arrany-Alma, Voran, Krassava, Ari, te još od četiri naša križanca, koji su prema našim ocjenama dobro uspjeli, a sada ih treba umnažati.

— Na ljetnoj sadnji krumpira, ranijem iskapanju krumpira, razredi agrotehnike krumpira, problemima prerade i upotrebe krumpira, problemima bolesti krumpira i njihovih štetnika — surađuje i radi Seleksijska stanica s ostalim naučno-istraživačkim ustanovama u Hrvatskoj, ali zasad još nije preuzela na sebe te zadatke, koji bi je u sadašnjoj organizacionoj situaciji previše opteretili, te ih ne bi mogla izvršivati.

Na završetku prikaza rada Seleksijske stanice za krumpir u Staroj Sušici treba istaći, da je sagrađen i opremljen moderan i suvremeni laboratorij za krumpir, a sad se još izgrađuje i staklenik, zgrada je već pod krovom, i opravdano se nadamo, da ćemo je ove godine završiti. Glavna je poteškoća u radu stanice, što nema dovoljno površina, a tome kanimo ove godine doskočiti oslanjajući se na ratarsko-sjemenarske ogranke u poljoprivrednim zadrugama, pa na poljoprivredna dobra. Poteškoća je nadalje — vječiti refrain — nestašica materijalnih sredstava za brži i uspješniji rad.

Kao što je u Staroj Sušici centraliziran sav naš sadašnji hibridizacijski rad s krumpirom, tako je — praktično rečeno — u Zavodu za zaštitu bilja usredotočen naš rad oko bolesti krumpira. Krivo bi to bilo shvatiti, da se nitko drugi u NRH ne bavi pitanjima o bolesti krumpira, ali je naša praksa pokazala, da je prijeko potrebno, da se takav rad negdje koncentrira. Taj se posao obavlja na više mjesta, ali je usredotočen u spomenutom Zavodu. Glavni zadatak Zavoda za zaštitu bilja bio je, da ustanovi, koje su sve bolesti i kakovi oblici bolesti krumpira zastupljeni kod nas. Treba dakle utvrditi, koliko su rasprostranjene virusne bolesti, ispitati biološke tipove pojedinih bolesti, i t. d., pa prema tome odrediti sredstva i metode za borbu protiv tih bolesti.

Prema dosadašnjim zapažnjima na terenu i ispitivanjima u laboratoriju dosad su utvrđene ove bolesti, koje se na osnovu morfološkog izgleda mogu prepoznati kod raznih sorata krumpira:

1) **Uvijenost krumpirova lista** — Ova je bolest proširena gotovo u svim rajonima NR Hrvatske, no ipak je nalazimo češće u nizinskim područjima, u područjima uzgoja kukuruza, a manje u planinskim.

2) **Mozaična uvijenost** — Ova je pojava kod nas konstatirana kao posljedica dvostruke zaraze, t. j. uvijenosti lista i nekog virusa iz mozaične skupine. Nije još dosad kod nas dokazan t. zv. roll mosaik, što ga Köhler označuje kao K-virus.

3) **Blagi mozaik** — To je mozaik, koji je slabo izražen na listu, a gubi se kod viših temperatura.

4) **Crinckle** — je nešto jače izraženi mozaik u formi naboranosti, plisiranja lista, a posljedica je dvostruke zaraze X + A virusa (Solanum virus 1 + Solanum virus 3).

5) **Kovrčavi mozaik** — je jako izraženi mozaik (»teški mozaik«), kod kojeg se lišće uvija, kovrča uz nazočnost mozaičnih pjega na listu.

6) **Crtičavost (streak)** — Pojavljuje se u obliku nekroznih crtica na listu, stabljici i peteljci. Kod dvostruke zaraze X + Y virusa nastaje teža forma (rugoze mosaik). Ova virusna bolest uzrokuje najveće ekonomske štete u prirodu krumpira, pa ga uz uvijenost lista možemo smatrati najopasnijom virusnom bolešću. Kako je poznato, naročito sorta Voran reagira na ovaj virus, po kojem se može u stanovitim slučajevima razlikovati i sorta od drugih sličnih sorata.

7) **Patuljasta zakržljalost** — Dosad smo ovu pojavu ustanovili kao posljedicu dvostrukih zaraza virusa. Nije dosad konstatiran t. zv. »buquet«, bolest, koja je dosta primijećena u Njemačkoj u posljednjih nekoliko godina.

U nekim rajonima raširena je bolest

**Stolbur krumpira** — od koje krumpir vene. Na osnovu simptomatike ta bi bolest bila indentična ili srodna virusnoj bolesti purpurni vršak (purple top virus), opisanoj u Americi. Razlika je u tome, što Stolbur virus izaziva u Evropi virus rajčice (Lycopersicum virus 5), a purpurni vršak prema američkoj literaturi izaziva virus žutice Astre (Callistephus virus 1). Možda su ta dva virusa indentična ili su srodna, no jedno je, da od te bolesti vene krumpir u nekim položajima u dosta velikoj mjeri. Posljedica ove bolesti je velika pojava nitavosti krumpira. Naša ispitivanja nitavosti krumpira nisu pokazala, da se virus prenosi preko nitavih gomolja, međutim prema najnovijim ispitivanjima u ČSR V. Valenta spominje, da mu je uspjelo u veoma malom procentu dobiti stolbur virus preko nitavih gomolja.

9) **Ancuba virus** krumpira — konstatiran je prije 2 godine.

Na osnovu laboratorijskih ispitivanja na test biljkama mi smo dosad konstatirali nazočnost virusa:

- 1) uvijenost lista (Solanum virus 14)
- 2) X-virus (Solanum virus 1)
- 3) Y-virus (Solanum virus 2)



- 4) A-virus (*Solanum virus 3*)
- 5) F-virus (*Solanum virus 8, 9*)
- 6) *Lycopersicum virus 5*, Stolbur virus.

Prema nekim zapažanjima po gomolju krumpira pretpostavljamo, da kod nas postoji zaraza vretenastog gomolja. Prošle godine predana je na ispitivanje jedna sorta krumpira, označena imenom »rani ruževac«. Ta je sorta pokazala, da su gomolji uočljivo vretenastog izgleda. Pasažom preko okrugle sorte Arranbanner utvrdili smo, da je Arranbanner izmijenio svoj oblik u vretenasti, pa bi se prema tome moglo pretpostaviti, da i kod nas ima zaraze vretenatosti gomolja. Ovo je zasađ tek u stadiju predispitivanja, pa ne možemo dati konačni rezultat, no prema dosadašnjim rezultatima ipak se sumnja, da te bolesti kod nas zaista i ima.

U pogledu brzine izrađanja krumpira u rajonu Zagreb ispitivali smo let lisnih ušiju. Na žalost, ova su ispitivanja trajala vrlo kratko, pa se ne može dobiti konačna slika. O letu lisnih ušiju konstatirano je, da je kod nas maksimalan u lipnju i srpnju, a da pada prema jeseni. T. zv. jesenska krivulja leta t. j. u kolovozu i rujnu znatno je niža, pa prema tome bi i mogućnost infekcije virusnim bolestima za ljetnu sadnju krumpira bila znatno manja. Dakako, krumpir posađen u ljetnoj sadnji ne bi smio izaći iz zemlje prije konca lipnja, da ne bude napadnut od jake gradacije proljetnog leta.

Nekoliko godina ispitivali smo, kojom se brzinom izrađa krumpir novouvezenih sorata u rajonu Zagreba, ako prethodno ne preključava i ako se ne uklanjaju zaraženi busovi. Ustanovili smo, da nije bilo velike razlike u bolesti izrođivanja između krumpira ranije i kasnije iskapanih. Iskapali smo ih potkraj lipnja i na početku srpnja, a to je vrlo kasno, jer let lisnih ušiju prenosioca virusnih bolesti u rajonu Zagreba desio se već mnogo prije, a i rezultati tog ispitivanja su to potvrdili. Let lisnih ušiju ispitivali smo metodom 100 listova i Mörickovim posudama.

Kao poseban problem u proizvodnji krumpira javlja se u NRH ljetna sadnja krumpira. Ona je dvostruko važna, i to kao sredstvo za dobivanje boljeg i zdravijeg sjemenskog krumpira u krajevima, gdje se krumpir brzo izrađa, i kao način za dobivanje novih većih prinosa krumpira uopće. Tim problemom u cjelini bavili su se osobito intenzivno neki naši ratarsko-naučni istraživački zavodi, kao Zavod za specijalnu proizvodnju bilja na fakultetu, Zavod za ratarstvo, Botinec — Zagreb, Zavod za unapređenje poljoprivrede Slavonije, Osijek. U manjoj mjeri radio je na tome problemu i niz drugih ustanova, a razmatrale su taj problem s užeg stajališta pojedinog kraja. To su u prvom redu: Poljoprivredni tehnikum Križevci, Poljoprivredni zavod, Pula, pa veći broj naših poljoprivrednih stanica na kotarima. One koje su provodile pokuse s ljetnom sadnjom krumpira tražeći konkretne odgovore na pitanja o proizvodnji svojega kotara.

U radovima na problemima ljetne sadnje već spomenutih Zavoda u Zagrebu i Osijeku, ispitivalo se, kako reagiraju sorte u ljetnoj sadnji, kako se ponašaju nakon uzastopne upotrebe u višegodišnjoj ljet-

noj sadnji, nadalje rokovi sadnje za pojedine sorte, pa agrotehnika proizvodnje krumpira u ljetnoj sadnji za pojedini rajon. Mnogi od rezultata tih radova štampani su već u našim stručnim časopisima i tako predani na upotrebu svim poljoprivrednim stručnjacima, a neki problemi nalaze se još u radu. Općeniti je zaključak, koji se može izvesti iz svih tih radova, da je ljetna sadnja siguran agrotehnički zahvat, kojim se može dobiti bolje sjeme ili pak povećati količina proizvedenog krumpira, ali da se za svaku sortu i za svaki kraj treba držati i specijalnih uputa u radu, koje su opet vezane za klimatske prilike toga kraja i za sortu, koja se sadi.

Osim iznesenih problema trebalo je rješavati i čitav niz onih, koja su se ticala unapređenja krumpira, ali su ti radovi većinom takove naravi, da vrijede samo za uži određeniji kraj i za stanovitu sortu, a njihovi se rezultati ne mogu generalizirati, nego ih za svaki kraj i za svaku sortu treba posebno utvrđivati. U tu skupinu pripadaju i pitanja o gnojidbi krumpira, razmaka sadnje, rokova sadnje i t. d.

U tom radu sudjelovali su čas s većim, a čas s manjim intenzitetom, a među spomenutim ustanovama i Gospić, Split, Dubrovnik, Poreč, Oštarije, i t. d. i t. d.

Pitanja u naučno-istraživačkom radu i planovi za dalji rad oko unapređenja proizvodnje krumpira, izviru iz stanja u proizvodnji i potrošnji krumpira, pa iz sjemenarstva krumpira. To su najvažniji dijelovi praktičnih potreba, a zadaća je naučno-istraživačke službe, da te probleme što prije riješi i tako omogući, da se proizvodnja krumpira u našoj zemlji poveća.