

POVIJESNI RAZVOJ ISTRAŽIVANJA I MJERA ZA PROIZVODNJU NEZARAŽENOG SJEMENA U HRVATSKOJ

Stjepan KEGLEVIĆ¹⁾ Ivanka ČIZMIĆ²⁾Pregledni znanstveni rad
Primljeno: 6. 12. 1993.

SAŽETAK

Prvo sustavno promicanje mjera za dezinfekciju sjemena bijelih žitarica počinje u Hrvatskoj sa osnivanjem Hrvatsko-slavonskoga gospodarskog društva 1841. godine u Zagrebu, kojem je osnivač i prvi predsjednik bio biskup Juraj Haulik. Prva saznanja o potrebi zdravog sjemena za sjetvu crpe ondašnji gospodari iz Burgerove knjige "Nauk o usjevu". Prvo sredstvo za raskužbu sjemena žitarica navodi se modra galica sa raznim primjesama. Uviđa se da se prašna snijet s njome ne može suzbiti pa se uvodi toplotna raskužba, ali ne općenito. Početak XX stoljeća donosi iz Njemačke primjenu žive, najprije u anorganskoj, a uskoro u organskoj vezanosti. Ovaj uspješni fungicid za raskužbu sjemena ostaje vrlo dugo u upotrebi, gotovo do naših dana. Njegova otrovnost za čovjekovu okolinu donosi stvaranje novih spojeva, manje opasnih. Za kukuruz dolazi TMTD koji se uskoro proširuje i na druge kulture. Dosta se dugo upotrebljavao formaldehid. Kao najsuvremenija sredstva za zaštitu sjemena kao i same klice pojavljuju se sistemski fungicidi na bazi benomyla, tiabendazola, mankozeba, kaptana, triadimenola i dr. Kraće poglavlje posvećeno je proizvodnji sjemenskog krumpira slobodnog od opasnih virusa. Postoji osvrt na uvođenje i provođenje zdravstvenih pregleda usjeva namijenjenih sjemenskoj proizvodnji, kao bitan uvjet za postizanje zdravog sjemena. Organi uprave raznih državnih oblika na našem hrvatskom tlu donosili su zakonske propise o obvezatnim pregledima sjemenskih usjeva kao i obvezatnim tretiranjima obrađenih vrsta poljoprivrednih kultura. Na kraju donešeni su zaključci od pet točaka, kao i djelomičan opis korištene literature.

DEVELOPMENT OF RESEARCH AND MEASURES FOR PRODUCTION OF INFECTION FREE AGRICULTURAL SEED IN CROATIA

Stjepan KEGLEVIĆ¹⁾ Ivanka ČIZMIĆ²⁾Scientific review
Received: 6. 12. 1993.

SUMMARY

The first systematic promotion of measures for disinfection of the seed of white cereals began in Croatia with the establishment of the Croatian and Slavonian Agricultural Society in Zagreb in 1841 whose founder and first president was Bishop Juraj Haulik. At that time farmers first learned about the need for healthy

¹⁾ RH 41000 Zagreb Zaštita bilja d.o.o.

²⁾ RH 41000 Zagreb Zaštita bilja d.o.o.

seed for sowing from Burger's book "Lessons on Crops". The first reported disinfectant for cereal seeds was blue vitriol with various additives. It was found, however, that smut could not be warded off in that way so heat disinfection was introduced, but not widely. The application of mercury was introduced from Germany at the beginning of 20th century, first in inorganic and soon in organic compounds. This efficient fungicide for disinfection of seed was used for a long time, almost to this day. Its toxicity for human environment resulted in production of new less toxic compounds. One was TMTD, first used for maize and then for other crops. Formaldehyde was used for quite a long time. The latest means for protection of both seed and sprouts are the benomyl, thiabendazole, mankozeb, captan and triadimenol based systemic fungicides and others. A short chapter deals with the production of dangerous viruses free seed potatoes. There is also a brief survey on the introduction and application of health examination of crops for seed production, which is important for obtaining healthy seeds. Various state authorities in our country brought laws on compulsory examination of seed crops and compulsory treatment of some varieties of agricultural crops. In the end there are conclusions as well as a brief list of literature used.

PRVI PROMICATELJI ZDRAVOG SJEMENA

Prve zapise u stručnom tisku o pojavama bolesti, štetnika i korova na sjemenu raznih poljodjelskih kultura, kao i njihovom suzbijanju na našim hrvatskim područjima nalazimo krajem prve polovice XIX. stoljeća. Tada su naime najbolji sinovi našeg naroda počeli ideje hrvatskog narodnog preporoda širiti sa jezičnog, književnog i povijesnog područja i na područje gospodarstva, a naročito poljodjelstva. Organizirani pokretač tih novih ideja bilo je hrvatsko-slavonsko gospodarsko društvo koje je 1841. godine osnovano na poticaj zagrebačkog biskupa i namjesnika banske časti Jurja Haulika. Težnja je bila prenijeti ondašnje suvremene tehnološke mjere iz razvijenih zemalja, unutar i izvan austrijskog carstva, i u naše krajeve. Širenjem stručnog znanja, članovi društva iskreno su željeli poboljšati teško materijalno stanje seljačkog puka.

Glavne smjerove unapređenja poljodjelstva iznio je prvi predsjednik društva biskup J. Haulik u svom nastupnom govoru pred 147 članova na dan 24. studenog 1841. godine. Već u prvom dijelu izlaganja iznio je naš tadašnji problem sjemena ovim riječima "mi vidimo da se na njivama često sije sjeme koje nit je očistjeno, niti občinjeno i da se na mjesto od najboljega, ponajviše od nevaljala i pokvarena zemlja uzima."

Na toj se konstataciji nije stalo, nego se je putem uskoro izašlog društvenog glasila "List mjesečni Hr. - slav, gospodarskoga društva" godine 1844. već donosi prijevod Burgerove knjige "Nauk o usjevu" u kojoj se o sjemenu daje ova definicija: "Sjeme za usjev određeno valja da je klicavo tj. živo, mora da se odlikuje svim znacima potpune zreline i zdravlja; mora da se uzima od rastja koje svojom veličinom, jakosti i potpunim razvitkom nadvisiva sve ino". U ovoj definiciji sadržani su bitni zahtjevi za kvalitetno sjeme, naznačeni su temelji za dobivanje zdravog tj. nezaraženog sjemena kao i osnova za provođenje aprobacije sjemen-

skih usjeva uključujući zdravstvene preglede. O zdravlju sjemena u istoj knjizi se još navodi, "sjeme žitarica da ne smije zaudarati po pljesnivoći, a udarali da pako po smerdljivih jajih ili haringah, to ima sniti u njemu pomiješane".

Kao prijašnje načine uklanjanja bolesti žitarica sa sjemena navodi se namakanje u rastopini lužne soli tj. potaši, ali se mnogo puta pokazalo da je tzv. "kiseljenje" bilo uzaludno. Kasnije su glavne ljekarije bile vapno i pepeo, ali su se i dalje tražila "krepčija sredstva" pa se koristila zelena galica, modra galica, te žuti i bijeli arsenati. Zanimljivo je spomenuti da je primjenom nekih od ovih sredstava došlo i do toplinske dezinfekcije sjemena kada se živo vapno polijevalo sa gnojnicom i u to stavljala zelena galica, i kaže pisac "dok je još ova rastopina tako topla, da se jedva ruka u njoj poderžati može, polije se s njom određena količina sjemena pšenice. Na taj način moglo se je suzbijati i prašnu snijet i zacijelo su stradale i spore tvrde snijeti na površini sjemena". Na kraju poglavlja o kvaliteti sjemena još se navodi da ima "hiljadu različitih prepisah ili recepatah od gospodara". Tu se prisjećamo misli profesora J. Kišpatića da je tretiranje sjemena najstarija metoda borbe protiv biljnih bolesti.

Ove preporuke pobudile su veliki interes za dezinfekciju sjemena, pa u broju 7 "Mjesečnog lista" iz 1844. godine Stjepan Iveković bilježnik iz Klanjca javlja "svoj način za pšenicu od snijeti sačuvati":

5 lot modre galice (vitriola)

1 lot kamenite ili koje druge soli

1/2 lota crvenoga žvepla (sumpora)

"Perva dva podeblje stući, a posljednje pako na prah, kipućem vodom od dva polića popariti. Kad se ohladi i samo malo je mlačno pomoći ovim jedan vagan pšenice u kadici navečer prije nego ćeš sijati i dobro promiješaj". Nakon toga daje dobru opasku, da ako takve moćene pšenice preostane nakon sjetve ne smije se je dati blagu za hranu.

Naši poznavaooci poljodjelstva ne ostaju samo na promicanju raskuživanja sjemena pomoću strane literature, nego zalaze dublje u biologiju uzročnika bolesti sjemena pa u br. 23 Gospodarskog lista od 1857. godine nalazimo nepotpisani uvodnik pod naslovom SNIET (der Brand), koji tumači ovako: "To je cryptogam - tajnocjetka, to je gljivica sitna koja raste u lati nju obuzme, te sok iz kojeg bi se zrno imalo stvarati u se upije uništivši tako cieli plod". Dalje navodi kako je potrebno birati zemljišta za pšenicu koje bi manje pogodovalo razvoju bolesti.

Nije samo "Gospodarski list" obaljšao promicanje suzbijanja bolesti na sje-menu nego se je u to uključio i novi časopis za pouku i zabavu pod naslovom "Pučki prijatelj". koji je izlazeći u Varaždinu u br. 21 od 1868, godine u uvodniku "Napredno gospodarstvo" o sjemenu naveo činjenicu da je "Nerodici i slaboj ljetini krivo često i slabo sjeme" pa ga napredni gospodari još i priređuju". Sad se navodi da se sjeme najprije polije sa rastopinom usitjelog praha od izmeti peradi i krmadi u koje se doda prokuhanoga keljea, pa kad se ovo na sjemenu posuši doda se stučena sadra.. A tko hoće još pšenicu od snijeti osloboditi dodaju još u gnojnicu i 8 lota hudićeva ulja tj. vitriola ili danas rečeno zelene galice. Za ječmeno sjeme

se umjesto gnojnice uzima vapnena voda što pliva iznad ugašenog vapna, koja će uništiti klicu u korovima, a neće u ječmu. Smatra pisac članka da je takvo priređivanje sjemena kod naših seljaka još nepoznato, pa ih zato muči česta nerodica. Članak završava sa poznatom našom uzrečicom: "Jer tko plete kotac ko što mu i otac, taj će u naše napredno doba propasti".

Usporedo sa članicama o bolesti sjemena pojavljuju se i napisi o štetnicima koji napadnu sjeme kao na pr. "kukac žitar" ili *Calandra granarium*, od kojega treba zaštititi zrnje stavljanjem lišća od bazge ili graha, ili grijanjem u krušnim pećima. U isto vrijeme vrlo često pojavljuju se članci o suzbijanju viline kosice u djetelini za što se preporuča paljenje zaraženih mjesta ili polijevanje zelenom galicom koja je tako postala prvim našim herbicidom. Djetelinu se je u to vrijeme vrlo mnogo preporučivalo kako bi se unaprijedilo stočarstvo, koje je trebalo biti uz vinogradarstvo glavni prihod gospodarstvu u novcu.

Shvaćanje važnosti kvalitetnog i nezaraženog sjemena pojavljuje se stalno i u drugoj polovici stoljeća i u drugim stručnim časopisima kao na pr. u "Seoskom gospodarstvu" br. 3/1883, zatim u br. 8 od 1888. gdje se daje ova definicija sjemena: "Sjeme treba da bude podpuno zrelo, jedro (jakleno) i prema svojoj vrsti savršeno. Treba da bude zdravo i što čišće". Dalje se preporuča da se klicavost sjemena kuša 3-4 tjedna prije sjetve na 100 zrna u drvenoj posudi, crnoj zemlji, držeći u prozoru. Šta se zdravlja sjemena tiče kaže se: "Sumljiva i snijetljiva sjemena nikad ne sij. Uništi u njemu snijetljivi prah tim da sjeme kvasiš 24 sata u vapnenoj vodi, ili navlaži sjeme u koritu te ga prašinom od živog vapna pospi te dobro izmiješaj, ili ga kvasi u gnojnici vodom razređenoj, ili rastopi u vodi zelenu galicu, te u njoj kvasi sjeme, potle ga malo posuši, pak sij".

O raskužbi sjemena žitarica piše se i na višoj razini tj. u knjizi "Ratarstvo za puk" koju je napisao Dragutin Stražimir, župnik Donjozelinski, 1880. On piše: "Treba uništiti na sjemenu pogubni snjetljivi prašak. Skvasi sjeme do 4 sata u vapnenoj vodi, ili razređenoj gnojnici*, ili u rastvoru zelene ili modre galice". Dalje se je rješavalo zdravstveno stanje sjemena žitarica uglavnom pšenice modrom galicom. "Seoski gopodar" piše 1893. da u trgovini postoji dobro sredstvo za čišćenje sjemena pod imenom DUPOJOVA SOL za kvašenje sjemena, pa bi mogli taj preparat smatrati našim prvim sredstvom za dezinfekciju sjemena u prometu. Isto se je preporučivalo i za suzbijanje rđe na žitaricama. Ali se navodi da može svatko sam škropiti sjeme vodenom rastopinom modre galice 1/2 kg na 20 litara vode.

U takvoj, koji puta uzaludnoj borbi za zdravo sjeme, (zbog nesuzbijanja prašne snijeti) došlo je i do osnivanja "Postaje za istraživanje sjemena u kr. gospodarskom i šumarskom učilištu u Križevcu, čiju 100 godišnjicu danas slavimo, te objavljivanja "Pravila za istraživanja sjemena" u kojima se predviđa da će se na uzorcima sjemena "opredjelivati istinitost, čistoća, kljavost, te absolutne i specifične težine". Ispitivanje zdravstvenog stanja sjemena nije bilo još tada posebno spomenuto. Od zdravstvenih

* Močenje u vodi od gnoja i negasiti kreč preporuča već 1774. J. K. Adamović (v. pretisak).

problema sjemena spominje se samo vilina kosa u sjemenu djeteljine i ustanovljivanje korova i biljnskih nametnika (parazita). Propis je strog, te ako se je nade u uzorku sjemena, kupac ima pravo, robu prodavaocu vratiti i od ovoga tražiti naknadu za vozarinu. U toj postaji otkrili su 1898. na sjemenu crvene djeteline uvezene iz USA korove *Artemisifolia*, *Panicum capillare* i *Plantago aristatus*. Krajem stoljeća pojavljuju se u "Gospodarskom listu" sve više članci iz primijenjene entomologije dr. Augusta Langhoffera koji se je bavio nematodom u zrnju pšenice *Tylenchus destructor* te preporuča raskuživanje sjemena 66% sumpornom kiselinom koje se stavi litru na 150 lit. vode i u kojoj močenje traje 24 sata.

POČETAK PRIMJENE ŽIVINIH SREDSTAVA

Početak dvadesetog stoljeća (oko 1912) donosi i novo Sredstvo za raskuživanje sjemena a to je živa anorganski vezana kao $HgCl_2$, koja polako potiskuje modru galicu, ali će se ona kod seljaka održati još dugo. Tadašnja njemačka kemijska tvornica AG Farbenindustrie (današnji Bayer) sintetizirala je već 1914. godine preparat na bazi organske žive (R-Hg-X). Živini su se preparati održali eto sve do posljednjeg desetljeća ovog stoljeća, jer su ona kod nas konačno potpuno zabranjena 1990. godine. Živa je spasila mnogu žetvu u svijetu i kod nas i prema tvrdnji prof. J. Kišpatića gotovo istrijebila tvrde snijeti tj. *Tilletia caries* i *T. laevis* iz proizvodnje pšenice. Time su se preparati za njihovo suzbijanje i prozvali "tileticidi". Prof. Kišpatić smatra da je tretiranje sjemena žitarica tako jedna od najstarijih, najekonomičnijih i najjednostavnijih metoda zaštite usjeva.

U to vrijeme pojavljuje se i formalin za raskužbu sjemena žitarica, pa prvi puta u "Gospodarskom listu" od 1914. godine nalazimo o tome članak agronoma Viktora Nemčanina, kasnijeg vladinog savjetnika. Formalin već reklamira zagrebačka ljekarna Mittelbach, pa je to neka preteča poljoprivrednih apoteka. Dolaskom I. svjetskog rata i sve teže nabave modre galice sredstvo formalin se sve više spominje, pa o njemu 1916. piše Gjuro Muačević iz Osijeka s preporukom: 1/4 litre 40% formaldehida staviti u 100 litara vode i močiti samo 15-20 minuta. Vreće i lopate za miješanje također treba u tu rastopinu močiti. Isti autor već zna za živine preparate u vidu bijelo- modrog praha. Znači, dakle, da nismo u to doba mnogo zaostajali za zapadnim svijetom, nego su nova otkrića za oko 4-5 godina bila već kod nas primjenjivana. Tijekom I. svjetskog rata sve je više dolazilo do pomanjkanja modre galice pa se pojavljuje njen nadomjestak pod nazivom PEROCID. To je otpadak kod proizvodnje Auerovih plinskih žarulja, naime soli sumporne kiseline ceritnih elemenata, oko čega je bilo mnogo žučnih stručnih rasprava. Slijedećih godina 1917. i 1918. piše o suzbijanju snijeti na višoj stručnoj razini dr. Vinko Mandekić i preporuča za suzbijanje tvrde snijeti jeftiniji formalin, a za prašnu snijet postepenu toplinsku dezinfekciju, koja završava sa stavljanjem sjemena u vodu od 54°C na samo 15-20 minuta. Snijet na kukuruza može se suzbijati samo u polju odsjecanjem i spaljivanjem zaraženih dijelova biljaka. Močenje sjemena kukuruza u modroj galici preporučava se 1918. godine. Tih ratnih godina predlaže dr. V. Mandekić osnivanje posebnog zavoda za istraživanje

bolesti bilja, što je međutim bilo ostvareno tek tridesetih godina ovoga stoljeća.*

Poslije prvog svjetskog rata došlo je na našim prostorima do novih rješenja za postizanje dobrog zdravstvenog stanja sjemena, a još su uvijek u središtu pažnje samo žitarice, a najviše pšenica. Agronom Marijan Šeringer piše 1924. godine o novijim sredstvima za raskuživanje a to su Germisan, Uspulum, Tosasine, Tilantim i Segetan s kojim se tek vrše ispitivanja u Njemačkoj. taj Segetan dobiva kod nas ime Snijetobran za kojeg se točno navodi da je na osnovi žive i da suzbija i prašnu snijet, te sniježnu plijesan. To je sredstvo za močenje kojeg se stavi 100 grama na 100 litara vode i drži se sjeme 1 sat u toj otopini. Nabavlja ga se u Zavodu za racionalni uzgoj sjemena "Zrno" u Zagrebu, Wilsonov trg br. 2. Godine 1925. u velikim oglasima u "Gospodarskom listu" promiče se "Najuspješnije i najjeftinije sredstvo za raskuživanje sviju vrsti žitarica "SEGETAN" novi izrađen iz živog srebra". Proizvodi ga firma DEGESCH iz Frankfurta na Majni a na području Kraljevine SHS stavlja ga u promet dr. A. Jenčić u Mariboru. Iste godine se također u velikim reklamnim oglasima preporučuju "PORZOL" sredstvo protiv tvrde snijeti otkriveno u Americi, ispitano u Švicarskoj i Wurtenbergu, a raspačava ga farmaceutska tvornica "Kaštel" u Karlovcu. U slijedećoj 1926. sve do 1930. godine "Porzol" se više ne pojavljuje u stručnom tisku. Dalje se opet piše o Germisanu, Uspulanu i galičenju. I tako su živini preparati zauzeli prvo mjesto u tretiranju sjemena, koje su zadržali više destljeća.

ZAKONSKI PROPISI ZA ZAŠTITU SJEMENA

Postupni razvoj poljodjelske proizvodnje i općenito napredak u svijetu, pa i u ovim našim skromnim prilikama stvara i organizirane oblike znanstvenih istraživanja, kao i primjenu struke u proizvodnji i prometu a 1922. godine SHS donosi Uredbu o kontroli sjemena kulturnih biljaka, a uskoro i Pravilnik i norme o kontroli sjemena kulturnih biljaka u kojima se propisuje kontrola sjemena na prisustvo korova, viline kosice, bolesti i štetnika. Provedbu tih propisa dobile su u dužnost novoosnovane (1922) Poljoprivredno ogleadne i kontrolne stanice u Zagrebu, Osijeku i Splitu.

Iste godine osniva se Zavod za biljne bolesti u Križevcima pod nazivom Fitopatološki zavod, a vodi ga dr. Božo Turina, koji predaje botaniku, livadarstvo, fitopatologiju i zoologiju. Zagrebačkoj stanici pripaja se tada Entomološka sekcija (osnovana već 1903), pa nastaje zajednički Fitopatološkoentomološki odsjek, kojem je najprije bio predstojnik prof. Franjo Operman, a od 1937. godine dr. Željko Kovačević. Tako je stvorena osnova za vlastiti znanstveni rad na problemu bolesti i štetnika koji se prenose sjemenom te zajamčeno prihvaćanje novih dostignuća. Kasnije, tj. 1945. ta je stanica, prerasla u Zavod, da bi nešto kasnije postala samostalni Institut za zaštitu bilja.

Mjere za zaštitu bilja dobivaju krajem 1929. i svoje zakonske temelje jer je donesen u jugoslavenskoj skupštini Zakon o suzbijanju bolesti i štetočina kulturnih

* Osnovu Postaje za zaštitu bilja u Zagrebu izradio je G. Bohutinski kao referat vlade od 1912-1914.

biljaka, u kojem je za zdravstveno stanje sjemena važan paragraf koji glasi "Državni, stručni poljoprivredni organi imaju sa legitimacijom nadležnih upravnih vlasti pravo pristupa na svako zemljište sa ma kakvom kulturom, u sva skladišta i prodavaonice bilja, biljnih dijelova i sjemena, u stanice za selekciju i proizvodnju bilja s ciljem da utvrde postojanje bolesti i štetočina te da u slučaju potrebe odrede dezinfekciju ili liječenje bilja i materijala koji je zaražen ili sumnjiv, pa i samo uništenje istoga na način predviđen ovim Zakonom".

Za ovim državnim mjerama za zaštitu bilja ne zaostaju ni visoke nastavne institucije pa se 1930. godine osniva u okviru Gospodarsko-šumarskog fakulteta u Zagrebu Zavod za bolesti bilja a uskoro i Zavod za entomologiju. Sve veći broj stručnjaka i bolesti bilja, pa tako isto i za deset bolesti žitarica. Opisano je osam kemijskih sredstava za mokro raskuživanje: Formalin, Modra galica. Uspulum (klor fenolova živa), Germisan, Segetan (kovinske ili cianove soli s organskim i anorganskim dušičnim spojevima) Univerzal-Uspulum, Fusariol i Hohenheimska otopina, kao i 5 sredstava za suho raskuživanje: Tilantin, Abavit, Intan, Porzol i Tutan. U to vrijeme neposredno pred II. svjetski rat stvoren je prvi zametak, danas visoko razvijene mjere za dobivanje sjemenskih gomolja krumpira slobodnih od nekoliko virusa. Naime 1940. godine tadašnje je Ministarstvo poljoprivrede putem svog Vrhovnog savjetodavnog odbora za poljoprivredna istraživanja i oglede odredilo da se u POK stanicu u Zagrebu započne s ispitivanjima viroza krumpira pod voditeljstvom ing. Milana Panjana.

Među značajne mjere za postizanje zdravog sjemena, još samo žitarice, spadaju i djelatnosti Ministarstva seljačkog gospodarstva Nezavisne Države Hrvatske, koje je donijelo uredbu o obaveznom čišćenju i raskuživanju sjemena žitarica kako bi se suzbile: tvrda snijet pšenice, prugavost ječma i sniježna plijesan. Poduzeto je i veliko promicanje te mjere pomoću letaka. Ministarstvo je nabavilo kemijsko sredstvo, a općinska poglavarstva iz svojih izvora bubnjeve za zaprašivanje sjemena kao i osiguralo plaćanje radnika koji će to stručno obavljati. O tome je u "Gospodarskom listu" br. 8 i 11. 1941. godine opširno posao dr. Željko Kovačević, koji je i bio na čelu te velike akcije. Sredstvo je bilo zacijelo CERETAN, kojeg je tvrtka Bayer-Pharma te godine oglašavala u tom listu, u količini od 150 gr. na 100 kg sjemena. Prikazani su bili i crteži bubnjeva, ali i zaprašivanje u vrećama. Cjeloviti članak pod naslovom "Tvrda ili smrdljiva snijet" sa slikama napisao je profesor fitopatologije dr. V. Škorić sa biologijom tog patogena, načinima suzbijanja i preparatima. On ne izostavlja još uvijek močenje u modroj galici, koja daje postotak "Nula" zaraze na sjemenu, ali u malo povećanoj koncentraciji snizuje klijavost i do 20%. To isto vrijedi i za formalin. Živina sredstva ne smanjuju klijavost, nego je čak potiču, pa su zato dobila prednost. O njezinoj otrovnosti se nije mnogo pisalo, ali se upozoravalo na pažnju kod rada, te da se ostatak zaprešenog sjemena ne daje stoci za hranu. Tijekom idućih godina piše se u "Gospodarskom listu" redovno o raskuživanju sjemena pred proljetne i jesenske sjetve. Uz nastojanja oko zdravog sjemena žitarica uvode se 1942. godine nove trifolinske postaje za odvajanje viline kosice od sjemena djeteline. (Prve su osnovane 1902. u Križevcima, Požegi, Osijeku i dr.)

DOMAĆA PROIZVODNJA TILETICIDA

U prvim poslijeratnim godinama i dalje redovno se promiče u stručnom tisku dezinfekcija sjemena žitarica u čemu se je osobito istakla dr. Višnja Špehar, tadašnji referent za zaštitu bilja u Ministarstvu poljoprivrede, koja se je kasnije sasvim posvetila problemu otpornosti sorti pšenice na rđe te je o tome mnogo pisala. Sa znanstvenog stajališta počinje se pitanjima zdravstvenog stanja sjemena baviti prof. dr. Josip Kišpatić te piše na primjer članak "Problem sredstava za zaprašenje sjemena" 1948, Poljoprivredni nakladni zavod, zatim "Metodika ispitivanja tileticida" 1950. Zaštita bilja, Beograd. U isto vrijeme radi na zdravstvenom stanju sjemena žitarica ing. Vera Lušin, te zajedno s predhodnim autorom piše članke o zaštiti sjemena žitarica. Međutim u to doba najvažnija nastojanja bila su proizvesti na bazi organski vezane žive domaće sredstvo za raskuživanje sjemena. Tim ispitivanjima intenzivno se bavio Zavod za zaštitu bilja u Kačićevoj ul. 9. a napose ondašnja pripravnica ing. Vera Lušin koja je o tome i o bolestima koje se prenose sjemenom objavila dvadesetak radova. Na temelju tih rezultata inicijativom ondašnjeg direktora Savezne uprave za zaštitu bilja inž. S. Todorovića preuzet je od Zavoda za industrijska istraživanja u sisačkoj tvornici "RADONJA" kemijski proces za dobivanje koncentrata na bazi organski vezane žive, iz kojeg će se proizvesti fungicid za zaprašivanje sjemena žitarica. Tako je 1956. godine nastao RADOSAN, koji je uskoro sa domaćeg tržišta istisnuo uvozne preparate. Ubrzo je "Radonja" (danas "Herbos") uspjela izvoziti Radosan u Bugarsku, Mađarsku, a u Sovjetski savez izvezlo se je napr. 1963. godine čak 7.500 tona. Tehnološki razvoj tekao je dalje pa je uskoro (šezdesetih godina) formuliran preparat za vlažno tretiranje sjemena što je s proizvodnog i toksikološkog stajališta bio veliki uspjeh. O cjelokupnom pitanju domaće proizvodnje tileticida referirala je na Savjetovanju o zaštiti bilja u Beogradu 1956. ing. Vera Lušin, što je objavljeno iste godine u "Zaštiti bilja" br. 28.

Daljnji razvoj proizvodnje tih sredstava u "Radonji" donio je formulaciju na bazi Tetra-metil-thiuram-disulfida ili skraćeno TMTD-a oko 1960. godine u preparatu imena RADOTIRAM kao prašivo i RADOTIRAM WP kao koncentrat za supenziju. To se je sredstvo ubrzo primjenjivalo za zaštitu sjemena kukuruza, jer nije bilo fitotoksično, a djelovalo je i na poluparazite u tlu, što je sve dalo prilog za očuvanje željenog sklopa biljaka. Uskoro je tom organskom fungicidu dodata 23% lindanska komponenta i dobili smo zaštitu sjemena i klice i od štetnika u tlu. To je bio prvi preparat TIRALIN. Prof. dr Ivanka Milatović dala je velik doprinos radom na mikroflori sjemena prije svega kukuruza, pšenice ali i drugih kultura, te na proizvodnji inokuluma za testiranje otpornosti selekcijskih materijala na najvažnije bolesti kukuruza i pšenice. S uvođenjem TMTD preparata prešlo se je konačno i na zaštitu sjemena drugih poljodjelskih kultura, pa i za nas posebno važne šećerne repe. To je sredstvo koje sprječava zaraze gljivom *Phoma betae* (palež klica), te uništenje micelija gljive *Cercospora beticola* u ostatku perigona. Prof. J. Kišpatić je dokazao, kako tretiranje sjemena TMTD-om odlaže napad *Cercospore* te se time može uštedjeti jedno skupo tretiranje. U peletama nalazi se također TMTD. Cjeloviti uvid u uspješno djelovanje tretiranja sjemena šećerne repe fungicidnim i insekticidnim kom-

ponentama za zaštitu sjemena i biljaka učinili su autori: dr. Moise Danon, ing. Vera Lušin, ing. Marija Bedeković, dr. Milan Maceljski u radu "Dosadašnji rezultati i perspektive zaštite šećerne repe tretiranjem sjemena" koji je bio podnešen na "Drugom internacionalnom kongresu o zaštiti šećerne repe u Novom Sadu 1967. godine. Uvođenjem TMTD-a dolazi i do tretiranja drugih kultura kao soje, suncokreta, graha, graška i raznih povrtnih kultura što je povoljno utjecalo na postizanje zadanog broja biljaka po jedinici površine i njihovo očuvanje od bolesti. O tim bolestima i njihovom suzbijanju pisala je mnogo dr. Ivanka Čizmić sama ili sa drugim autorima, a naročito o radu "Primjena fungicida u tretiranju sjemena nekih ratarskih i povrćarskih kultura", 1990. Međutim pitanja oko tretiranja sjemena pšenice nisu ušla u sjenu ovih novih kultura za dezinfekciju, nego se njoj i dalje posvećuju istraživanja, a naročito zbog povlačenja žive. O tome su objavili svoj rad autori: prof. dr. Bogdan Cvjetković, Ferenc Balaž i I. Čizmić u Opatiji. 1989. pod naslovom "Sadašnje stanje dezinfekcije sjemena pšenice i mogućnosti zamjene R-Hg-x preparata novim aktivnim supstancama".

Činjenica je da preparati na bazi organski vezane žive djeluju uglavnom na patogene gljivice u času tretiranja i ne više nakon sjetve, a poljodjelska proizvodnja je željela dobiti upravo takve preprate koji su protektanti tj. zaštićuju sjeme i od uzročnika bolesti, koji se nalaze u tlu. Tako je došlo do primjene sredstava za dezinfekciju sjemena na bazi tirama, kaptana, maneba i derivata kinolina. Primjena novih djelatnih tvari u sjemenu poticana je mnogo i zbog općeg zahtjeva da se ukloni iz primjene otrovna živa. To je kod nas učinjeno krajem 1991. godine kada su prestale važiti dozvole za sva živina sredstva.

SISTEMIČNI FUNGICIDI ZA ZAŠTITU SJEMENA

Veliki događaj u suzbijanju biljnih bolesti bilo je sintetiziranje sistemskih fungicida koji prodiru u biljku i u njoj uništavaju hife patogena ili imaju samo fungistatično ili inhibitorno djelovanje. Prvi takvi preparati iz grupe benomyla, tiabendazola, fuberidazola i dr. pojavljuju se iza 1960. godine. Fuberidazol npr. ima na Fusarium vrste, koje se prenose sjemenom žitarica, bolje djelovanje nego živina sredstva. kod nas je proširen preparat Baytan na bazi triadimenola tvrtke Bayer. Baytan 15 DS i Baytan 15 WS su prva sredstva u nas koja suzbijaju bolesti stabljike ili lista u ranim fazama razvoja žitarica. Ukupna dosadašnja problematika i perspektiva sistemskih fungicida nalazi se sustavno i svestrano prikazana u udžbeniku FUNGICIDI, prof. dr. J. Kišpatića, objelodanjena u Zagrebu, 1986.

Poznato je da je velika većina društvenih imanja prihvatila tretiranje sjemena kao redovnu mjeru, za većinu kultura. međutim na mnogim malim privatnim gospodarstvima nije bila takva situacija, pa je tadašnje Savezno izvršno vijeće u Sl. listu br. 4/1978. donijelo "Naredbu o vrsti sjemena koje mora biti podvrgnuto dezinfekciji prije stavljanja u promet ili prije upotrebe za vlastitu proizvodnju" čime se je željelo postići bolje zdravstveno stanje sjemena. Tom naredbom moralo se je obvezatno tretirati sjeme pšenice, ječma, zobi, raži, kukuruza, šećerne i stočne repe, suncokreta, pamuka, graha i graška. O bitnom utjecaju zdravstvenog stanja

usjeva predodređenog za sjemensku proizvodnju na buduće sjeme pisalo se je u nas već u prvim spomenutim stručnim novinama i časopisima, dakle prije 150-tak godina. Sjeme je trebalo uzimati sa usjeva koji je na najboljem zemljištu, u velikoj plodosmjeni, najbolje obrađenog, opljevljenog od korova, koje se kasnije žanje, posebno mlati, suši i čuva. Dugo je vremena trebalo dok se je ta stručna misao pretočila u zakonski propis i da dođe do službene i obvezatne aprobacije sjemenskih usjeva sa sortnog i kvalitativnog, te zdravstvenog stajališta. Držimo da je do prvih službenih aprobacija došlo početkom Banovine Hrvatske 1939/40. i to usjeva pšenice. Obavljali su ih po ovlaštenju banskih vlasti mladi agilni agronomi kasniji doktori Josip Potočanac i Josip Kišpatić, te ih tako smatramo osnivačima obiju aprobacija. U doba II. svjetskog rata taj rad nije bio proširen.

OBVEZATNI ZDRAVSTVENI PREGLEDI SJEMENSKIH USJEVA

Prva zakonska osnova za zdravstvene preglede sjemenskih usjeva pojavila se je u "Saveznom osnovnom zakonu o zaštiti bilja od bolesti i štetočina" objavljenog u Sl. listu br. 26 od 1954. godine. U njegovom članku 5 nalaže se da se zbog otkrivanja i suzbijanja biljnih bolesti i štetnika obvezatno moraju pregledati u usjevi za proizvodnju sjemena, kao i sama sjemenska roba. Nakon toga donošen je i Pravilnik sa detaljnijim uputama za načine pregleda i ocjenjivanja zaraza.

U tada opet novom "Zakonu o zaštiti bilja" od 1965. (Sl. list SFRJ br. 13) donosi se propis da zdravstvene preglede sjemenskih usjeva mogu obavljati samo institucije koje imaju kadrove za zaštitu bilja i potrebnu laboratorijsku opremu i literaturu. Ovlaštenja su davali republički organi uprave nadležni za zaštitu bilja. To su kod nas bile isprva uglavnom poljoprivredne stanice, a kasnije stručne službe za zaštitu bilja u velikim društvenim gospodarstvima, kao i pojedine znanstvene organizacije. Uvedena je i posebna administracija za zdravstvene preglede u vidu zapisnika i zdravstvenih svjedodžbi. Kasnijim zakonima iz oblasti zaštite bilja iz 1976. i 1982. prošireni su obvezatni zdravstveni pregledi i na usjeve mnogih drugih kultura namijenjenih sjemenskoj proizvodnji. Svaki puta su donešeni i novi pravilnici normama o maksimalno dozvoljenim intenzitetima zaraze pojedinih nametnika na pojedinim kulturama. To je mnogo puta izazvalo žučne stručne rasprave. Sve u svemu obvezatni zdravstveni pregledi usjeva dali su svoj konstruktivni prilog sve boljem zdravlju i kvaliteti sjemena.

Od znanstvenih ili stručnih radova spominjemo rad prof. dr. Ivanke Milatović "Sjemenski usjevi poljoprivrednih kultura i bolesti" objavljen u "Agronomске informacije" br. 9-10. 1968. koji je mnogo koristio ovlaštenim pregledačima usjeva. Dr. Bogdan Korić koji je višegodišnji savjesni ovlašten pregledač referirao je o svojim rezultatima na Seminarima o aprobaciji u Tuheljskim Toplicama (1984), Lipiku (1987) i objavio više radova o zdravstvenoj problematici sjemenskih usjeva pšenice i lucerne. Godine 1984. piše prof. dr. J. Kišpatić u "Poljoprivrednim aktualnostima" u br. 4-5 "Aprobacija kukuruza". U istom broju "Poljoprivrednih aktualnosti" objavljeni su još radovi na temu zdravstvenih pregleda sjemenskih usjeva ovih kultura: Bijelih žitarica - autora I. Čizmić i

Inoslave Balarin, Krumpir - J. Kišpatić i A. Šarić. Nematode Lj. Oštrec. Lisne uši Jasminka Igrc. U zdravstvenim pregledima sjemenskog kukuruza sakupio je tijekom godina dr. Branko Palaveršić veliko iskustvo o kojem je i pisao. Ing. Vera Lušin opisala je u "Biljnoj zaštiti" br. 1 od 1963. "Bolesti trava koje se prenose sjemenom". U područje zdravstvenih pregleda sjemenskih usjeva pripadaju i karantenske bolesti i štetnici, kojih nikako ne smije biti na sjemenskom usjevu niti sjemenu. U poznatom "PRIRUČNIKU O KARANTENSKIM BILJNIM BOLESTIMA I ŠTETOČINAMA SFR JUGOSLAVIJE" izdanog pod uredništvu inž. Bogomira Miloševića u Zagrebu, 1980. sudjelovalo je 14 vrhunskih hrvatskih što fitopatologa, entomologa i virologa u poljoprivredi i šumarstvu.

Virusne bolesti bilja su također ograničavajući faktor u sjemenskoj proizvodnji kulturnog bilja, a napose one koje se prenose sjemenom. O prvim virusnim bolestima počelo se pisati u zapadnom svijetu uglavnom poslije prvog svjetskog rata, ali je npr. mozaik repe utvrđen po Lindu već 1915. O mozaiku pšenice piše Mc Kineey 1926, a kovčavosti repe Wille 1928. Prugasti mozaik ječma utvrđen je kasnije tj. 1953. itd. Kod nas su virusne bolesti prvi i najveći značaj imale na sjemenskom krumpiru. Odmah po završetku rata počelo je intenzivno bavljenje virozama krumpira u Zavodu za zaštitu bilja u Zagrebu, te su prvi nosioci bili inženjeri agronomije Milan Panjan i Vera Lušin. Oba su autora zajedno objavili svoja početna ispitivanja o 14 raznih test-biljaka za utvrđivanje osjetljivosti na A i Y virus krumpira. To su bile prve metode utvrđivanja prisutnosti tih virusa u krumpiru. Zatim su objavili rad "Komparativna dijagnostika virusa uvijenosti lista krumpira" u "Biološkom glasniku" gdje su iznijeli vrijednost resorcin metode za potrebe selekcijskih stanica za krumpir. Isto tako su Panjan, Lušin i Kus ispitivali "Komparativnu dijagnostiku X-virusa krumpira metodom aglutinacije i precipitacije" i objavili u "Zaštiti bilja" 47/48 1958. Uskoro se počeo proizvoditi potreban serum. O serološkoj dijagnostici pisala su oba autora u "Zaštiti bilja" br. 61 od 1960, a tiskan je i članak u kojem učestvuje i M. Zeljko o pripremi antiseruma za dijagnosticiranje nekih virusnih bolesti krumpira (1963). Buturac Ivan ispituje opravdanost ranog uništenja cime kao načina borbe protiv viroza krumpira. O problemima pojave virusnih bolesti krumpira u Gorskom Kotaru piše u zajedništvu s M. Bolfom. Oko 1980. godine Institut za zaštitu bilja uvodi metodu "ELISA" za brzo utvrđivanje virusa Y2, uvijenosti lista, X i A. Radove je vodila prof. dr. Ana Šarić, te je uvela testiranje cijele domaće proizvodnje sjemenskog krumpira, za što je postojala i zakonska odredba. O tom problemu od vitalne važnosti za uzgoj krumpira pisala je prof. dr. A. Šarić u "Poljoprivrednim aktualnostima" br. 4-5/1984. pod naslovom "O nekim virozama krumpira". Kasnije poslove na ispitivanju zdravstvenog stanja sjemenskog krumpira preuzima mr. Vesna Kajić koja i danas uspješno radi. Fundamentalnom problemu virusnih bolesti na raznom kulturnom bilju doprinose u mnogočem znanstvenici Botaničkog zavoda Prirodoslovno-matematičkog fakulteta kao: dr. Zlata Štefanac, dr. Nada Pleše, prof. dr. D. Miličić i drugi stručnjaci. Njihovi radovi uglavnom se objavljuju u "Acta botanica croatica". U tom Zavodu sada surađuje gđa. prof. dr. A. Šarić. Uz njih treba spomenuti i gđu. dr. Mercedes Vrischer iz Laboratorija za elektronsku mikroskopiju Instituta "Ruđer Bošković" u Zagrebu.

U isto vrijeme sa ispitivanjima viroza krumpira Zavod za zaštitu bilja u Zagrebu bavi se i njihovim prenosiocima tj. lisnim ušima na čemu je radila inž. Marija Bedeković i objavila o tome rad 1953. godine. Rezultat tih radova bilo je uvođenje praćenja leta lišnih ušiju na sjemenskim površinama krumpira u Hrvatskoj. Time se mogao odrediti rok za uništenje cime krumpira i tako spriječiti širenje zaraze na gomolje. Kasnije je taj problem preuzela prof. dr. Jasminka Igrc na čemu radi i danas. Objavila je u suradnji sa prof. dr. Milanom Maceljskim rad pod naslovom "Rezultati praćenja dinamike populacije lisnih uši na krumpiru u Hrvatskoj u razdoblju 1981-1987" u Poljoprivrednoj znanstvenoj Smotri, 1988.

ZAŠTITA USKLADIŠTENOG SJEMENA

O zaštiti sjemena od raznih štetnika pisalo se redovno u našim najstarijim časopisima, jer su tada počinjavali velikih šteta. Mjere borbe protiv njih mogli bi danas nazvati biološkim, fizikalnim i preventivnim. Kemijske borbe poduzimane su početkom ovog stoljeća, a od sredstava prvi su bili cijanovodična kiselina i sumporougljik, koji međutim nisu zbog svoje komplicirane i opasne primjene bili prihvaćeni. Prvo sustavno bavljenje štetnicima merkantilne i sjemenske robe, a uglavnom žitarica počelo je također u Zavodu za zaštitu bilja u Zagrebu, neposredno poslije II. svjetskog rata, a nosilac je bio dr. Moise Danon, koji je objavio mnogo radova iz toga područja. U tom vrijeme preporučuju se, kao i inače preventivne mjere održavanja higijene skladišnih prostora i primjena DDT sredstva za površine, ali za primjenu direktno u robi samo nisko postotni preparati lindana. Iz naših znanstvenih krugova, a napose prof. dr. M. Maceljskog krenula je akcija za zabranu primjene kloriranih ugljikovodika u skladištima, što je i postignuto 1971. godine. Za tretiranje sjemena struka je redovno zahtjevala da ono u času tretiranja ne smije imati vlagu višu od 12%.

Dr. M. Danon rukovodio je velikom akcijom sustavnog pregleda mnogih skladišnih prostora merkantilne i sjemenske robe u Hrvatskoj neposredno prije svoje prerane smrti 1969. godine.

Pedesetih godina uvodi se malation kao podesan insekticid za uskladištene zrnate kulture.

Oko 1960. pojavljuje se na našem tržištu nova djelatna tvar tj. fosforovodik u preparatu FOSTOKSIN, koji je ubrzo našao široku primjenu u skladištima zrnate merkantilne i sjemenske robe. Isto tako široku primjenu našli su preparati na osnovi djelatnih tvari: diklorvos i bromofos, a kasnije i pirimifosmetil.

Nakon dr. M. Danona postao je dr. Zlatko Korunić vodeći stručnjak za zaštitu skladišnog prostora i roba, kojio je mnogo pisao o tim problemima i surađivao sa držaocima silosa, mlinova, podnih skladišta itd, kao i poduzećima na obavljenje zaštitnih mjera kao što su "Sanitacija" Zagreb, "Dezinsekcija" Rijeka, "Cijan" Split, "Zavod za zaštitu zdravlja" Zagreb. U Osijeku se s osnivanjem Fitosanitetske stanice (1951) a kasnije Poljoprivrednog fakulteta i tamošnjeg Zavoda za zaštitu bilja, uskladištenih proizvoda i prerađevina, razvija također stručno grupa za tu užu struku. Vodeći stručnjak bio je isprva dr. G. Pivar, a kasnije dr. Irma Kalinović,

koja također surađuje sa mnogim skladišnim organizacijama u Slavoniji i Baranji. Posebno se bavi rodnom Psocoptera o čemu mnogo piše.

U Zagrebu se razvija novi mladi kadar za zaštitu skladišta i proizvoda, pa odlaskom dr. Z. Korunića, tim se poslovima u Institutu za zaštitu bilja u Zagrebu bavi mr. Darka Hamel, koja proširuje ispitivanje suzbijanja štetnika skladišta na drugim kulturama, a osobito soji.

Problem štetnih grinja na uskladištenim poljoprivrednim proizvodima je nešto kasnije postao aktualan, te se njima sada bavi mr. Nada Paglirani.

Svi znanstveni i stručni radovi kao i sama primjena omogućuju da danas štetnici nisu uglavnom ograničavajući faktor kvalitete i kvantitete sjemenske robe.

ZAKLJUČAK

1. Podaci iz ovog referata pokazuju da su se s teškim problemom nezaraženog sjemena hrvatski vrli gospodari bavili već prije 150 godina i pokušavali u okviru malog znanja i tehničkih mogućnosti proizvodnju zdravog sjemena, a sve u smislu "kakvo sjeme takav urod".

2. Prve amaterske promicatelje razkužbe sjemena u 19. i početkom 20. stoljeća oteli smo zaboravu;

3. Utvrdili smo činjenicu da usprkos svim političkim nedaćama na području Hrvatske, stručna misao i volja za postizanje zdravog sjemena stalno su postojali i razvijali se. U svakoj vladavini stručnjaci oduševljeni za napredak seljačkog puka našli su načina da mu pruže nova saznanja;

4. Nakon II. svjetskog rata nastao je veći broj stručnjaka koji su se bavili zaštitom sjemenskih usjeva i samog sjemena od bolesti, štetnika i korova, skladištenja i sve su više pisali o tome, pa nije lako izdvojiti radove i navesti ih u ovom ipak kratkom referatu. Prihvatili smo stav da je bolje spomenuti nešto nego ništa i nekog, a ne nikog. Svijesni smo da su mogući i opravdani mnogi prigovori, ali preuzimamo obvezu objavljivanja cjelokupne bibliografske stručne i znanstvene literature iz područja zdravstvenog stanja sjemenskih usjeva i samog sjemena, te tako ispraviti nehotičnu nepravdu počinjenu u ovom referatu. Mole se svi nazočni da nam u tom poslu pomognu;

5. I na kraju slobodni smo izraziti priznanje i zahvalnost svima stručnjacima koji su dali svoje značajne priloge u toj oblasti, pokojnima neka bude vječni mir, a živima želimo još puno snage duha i tijela da daju hrvatskom poljodjelstvu novih saznanja. Ostajemo uz narodne poslovice "Kako sjeme - takav plod". "Kakva sjetva takva žetva", ali koju ćemo mi još zaokružiti i riječima "Kakva žetva takva sjetva".

Sretni smo da se proslava 100. godišnjice hrvatskog sjemenarstva i pisanje ovog referata događaju u slobodnoj i demokratskoj Hrvatskoj, gdje se više nikad neće prešućivati i iskrivljavati njena slavna prošlost.

LITERATURA

1. Brodnik T.: Problemi in uporaba sistemskih fungicidov v prihodnosti Sod. kmet.: 1973, 6 (10)
2. Cvjetković B., Blaž F., Čizmić I.: Sadašnje stanje dezinfekcije sjemena pšenice i mogućnosti zamjene R-Hg-X preparata novim aktivnim supstancama. Zbornik Saveza društava za zaštitu bilja Jugoslavije, 1989, 1131-42.
3. Čizmić I.: Neki problemi suzbijanja bolesti koje se prenose sjemenom. Zbornik radova Društava za zaštitu bilja Jugoslavije, 1980, 2, 82-83
5. Danon M., Lušin V.: Utjecaj sredstava za tretiranje sjemena na klijavost uskladištenog kukuruza. Nachr. Deut. Pflanz. schutz: 1961, 2, 23-25.
6. Gospodarski list, godišta 1858-1955.
7. Jurković D.: Fusarioze stranih žita. Glasnik zaštite bilja: 1989, 8/10 303-306.
8. Kišpatić J.: Problem sredstava za prašenje sjemena: Biljna proizvodnja 1948, 2, 56-62.
9. Kišpatić J.: Perspektivni razvoj sredstava za tretiranje sjemena. Kemija u poljoprivredi: 1957, 2, 631-632.
10. Kišpatić J.: Sadašnje stanje fungicida za tretiranje sjemena žitarica i kukuruza: Agrovodina, 8: 1987, 3, 89-95.
11. Kišpatić J.: Opća fitopatologija. Sveučilište u Zagrebu: 1988.
12. Korunić Z.: Štetnici uskladištenih poljoprivrednih proizvoda: NISRO-Varaždin: 1981.
13. List mjesečni Hrvatsko-slavonskog gospodarskog društva: 1842-1850.
14. Lušin V.: Problem domaće proizvodnje tileticida. Zaštita bilja 1955, 28, 21-26.
15. Lušin V.: Dezinfekcija sjemena proljetnih kultura. Biljna zaštita 1961, 3, 49-52.
16. Lušin V.: Rezultati ispitivanja zdravstvenog stanja sjemena industrijskog bilja. Glasnik zaštite bilja: 1978, 12, 384-387.
17. Lušin V.: Rezultati ispitivanja zdravstvenog stanja sjemena stranih žitarica, kukuruza i hajde. Glasnik zaštite bilja 1978, 12, 387-392.
18. Macelj M., Hrlec G. et al.: Sredstva za zaštitu bilja u Jugoslaviji: Biljna zaštita: 1970 i Glasnik za zaštitu bilja do 1991.
19. Panjan M.: Virusne bolesti krumpira u NR Hrvatskoj. Zaštita bilja: 1951, 3, 49-55.
20. Panjan M., Lušin V.: Serološka dijagnostika virusa krumpira. Zaštita bilja: 1960, 61, 3-9.
21. Pučki prijatelj. Varaždin: Godišta 1867-1877.
22. Seoski gospodar, Zagreb: Godišta 1875-1907.
23. Stražimir D.: Ratarstvo za puk. Društvo sv. Jeronima: 1880.
24. Špehar v.: Ispitivanje otpornosti sorata pšenice prema P. graminis tritici. Poljoprivredni fakultet Zagreb, 1969, 193-201.