

UTJECAJ PROSTORNE IZOLACIJE I AGROTEHNIKE NA ZDRAVSTVENO STANJE SJEMENA KRUMPIRA*

M. BOLF¹ i N. ŠULJAGA²

Izlaganje na znanstvenom skupu

Primljeno: 07.02.1995.

SAŽETAK

Sjemenarstvo krumpira kao gospodarska grana u agraru R. Hrvatske ima važnu ulogu. Od 1985. g. površine u domaćem sjemenarstvu u stalnom su opadanju.

U 1993. i 1994. godini su na najnižoj razini od II svjetskog rata. Tome je znatno pripomogla ratna situacija u R. Hrvatskoj inaktivirajući dio proizvodnje u Lici, a drugim dijelom je dio proizvođača smanjio proizvodnju iz raznoraznih motiva (ekonomsko - privredne teškoće, neki biološki problemi u proizvodnji sjemena). Jača frekventnost PVY-virusa u proizvodnji a posebice pojavnost PVYⁿ u posljednje vrijeme, uzrokovala je smanjenje proizvodnje određenih kultivara.

Neki proizvođači sjemena u Hrvatskoj nisu svjesni podjednake važnosti glavnih čimbenika u proizvodnji sjemena i njihove interakcijske zavisnosti u odnosu na kvalitetu proizvedenog sjemena (elementi prirodne sredine u proizvodnji, genetske otpornosti kultivara i provedene agrotehnike). Niti jedan od navedenih čimbenika ne smije se precijeniti niti potocijeniti.

Na agrotehniku proizvodnje sjemena i izbor kultivara možemo utjecati dok elemente prirodne sredine proizvodnje sjemena moramo uvažavati s aspekta jače ili slabije frekvencije vektora virusne infekcije.

EFFECT OF SPACE ISOLATION AND AGROTECHNOLOGY ON HEALTH CONDITION OF POTATO SEED

M. BOLF¹ and N. ŠULJAGA²

Conference paper

Received: 07.02.1995

SUMMARY

Potato seed production is a very important branch of agricultural production in the Republic of Croatia. Since 1985 areas of domestic seed production have been decreasing.

*Rad je izložen na Međunarodnom znanstvenom simpoziju "Kvalitetnim kultivarom i sjemenom u Europu" održanom od 1. do 5. veljače 1995. godine u Opatiji

¹ dipl. inž. Mladen Bolf, Zavod za krumpir Stara Sušica d.d.

² dipl. inž. Nikola Šuljaga, Zavod za krumpir Stara Sušica d.d.

In 1993 and 1994 they were the lowest since World War II. This was mainly the result of war in Croatia partly inactivating production in Lika. Some producers decreased production for different reasons (economic problems, some biological problems in seed production). Higher frequency of PVY virus and particularly recent appearance of PVYⁿ caused drop in production of some cultivars.

Some seed growers in Croatia are not aware of equal importance of the main factors in seed production in their interaction with regard to the quality of produced seed (elements of environment in production, genetic resistance of cultivars and agrotechnology used). None of the above factors should be either overestimated or underestimated.

We can control agrotechnology in seed production and the choice of cultivars while the elements of environment must be viewed from the aspect of stronger or weaker frequency of vectors of virus infection.

UVOD

Sjemenarstvo krumpira kao gospodarska grana u agraru Hrvatske ima važnu ulogu u merkantilnoj proizvodnji ove kulture. Od 1985. g. površine u domaćem sjemenarstvu u stalnom su padu (Bolf, 1993). U 1993. i 1994. g. kreću se na najnižoj razini (ispod 200 ha) od II. svjetskog rata (Burtac i Bolf, 1994). Tome je jednim dijelom pripomogla ratna situacija u Hrvatskoj inaktivirajući dio moguće proizvodnje u Lici, a dijelom je dio sjemenara smanjio proizvodnju iz različitih motiva (ekonomsko gospodarstvenih teškoća, bioloških problema u proizvodnji sjemena i sl.). Pojačana frekvencija PVY virusa u posljednjih nekoliko godina, a posebice pojava PVYⁿ soja na nekim kultivarima, uvjetovala je dodatno smanjenje proizvodnje (Bolf, 1992).

Dio proizvođača koji je shvatio težinu problema uvažavajući glavne čimbenike u proizvodnji sjemena krumpira uspio je održati kvalitet proizvodnje. U domaćem sjemenarstvu dominiraju dvije sorte Jaerla i Desiree za kojima znatno zaostaju druge introdukcije Bintje, Asterix, Frisia, Monalisa, Resy, Kondor, Sante i domaće sorte Stanka, Istra, Dalmatinka i dr. Kod izbora kultivara domaći sjemenari će nužno morati razmišljati o genetskoj otpornosti određene sorte na virusnu degeneraciju u konstelaciji uvjeta prirodne sredine i provedive agrotehnike.

A) UTJECAJ PROSTORNE IZOLACIJE NA ZDRAVSTVENO STANJE SJEMENA

Kao i svugdje tako i u proizvodnji sjemena važnu ulogu ima čovjek-proizvođač. On utječe određenim mjerama na kvalitet proizvedenog sjemena:

- ograničavajući infekcijski pritisak virusa unutar nasada, sadnjom što zdravijeg sadnog materijala (elite ili viših kategorija)
- ograničavajući pritisak virusa van sjemenskog nasada izborom što veće prostorne izoliranosti nasada od zraženih krumpirišta

- određenom agrotehnikom utječe na razvoj biljaka tijekom vegetacije, povećavajući njihovu otpornost na virusno izrođivanje (naklijavanje, gnojdba, optimalizacijom agro-ekološkog roka sadnje i sl.)

- u izboru pravovremenih mjera njege smanjuje mogućnost kontaktnog prenosa virusne zaraze (vrlo rano ogrtanje), pravovremeno provođenje negativne selekcije ("čišćenje"), pravovremena provedba aficidnih mjera zaštite i u konačnici desikacije.

Ovaj taksativni navod mjera u sjemenarstvu krumpira ima za cilj ukazati na kompleksnost problematike proizvodnje sjemena kao i određenih propusta koji postaju sagledivi nakon post-žetvenih kontrola u jesensko-zimskom periodu.

O utjecaju prostorne izolacije nasada na zdravstveno stanje sjemenskih gomolja ima vrlo značajnih rezultata koji se mogu sagledati kroz dva elementa:

- prostorne izoliranosti koja se temelji na dovoljnoj udaljenosti od izvora infekcije (zaraženog drugog polja ili parcele)

- što bolje izoliranosti sjemenskih nasada od zimskih domaćina afida (*Lycium halimifolium*, *Evonymus verucosa*, *Rhamnus cathartica*, *Frangula alnus*, *Prunus persica* i dr.) (B o l f i B u t u r a c, 1994).

Tablica 1. Utjecaj prostorne izolacije na zdravstveni kvalitet sjemena u 1994. g.

Lokalitet i nadmorska visina	Prostorna izoliranost u metrima	Sorta i kateg. sadnje	Virusna zaraženost u %		Broj analiz. uzoraka	+ skala osjetljivosti (Stegemann, Schnickl 1985)	
			PRLV	PVY		PLRV	PVY
a) Dedin 750 - 800 m/m	500-3000	Jaerla E	1	3,6	3	4	4
		Desiree E	0	0	1	5	2
		Asterix E	4	4	1	-	-
		Stanka E	0	2,5	2	-	-
b) R. Gora Tranki 800 m/m	10-100	Jaerla E	0,5	36	4	4	4
		Desiree E	4	60	5	5	2
		Bintje E	2	47	3	3	5
		Asterix E	2,6	51,6	5	-	-
c) Ogulin 200-400 m/m	50-100	Monalisa E	0	38++	3	2	1
		Jaerla E	5	89	1	4	4
		Desiree E	12,5	84	2	5	2

+ Skala osjetljivosti na virusnu infekciju:

1 - slaba osjetljivost

5 - vrlo jaka osjetljivost

++ zaraza uzrokovana PVYⁿ - soj

U zakonskoj regulativi mnogih zemalja prostorna izolacija nasada je kvantificirana apsolutnim brojem (20 - 200 m), što da mislimo kod nas nije dovoljna

udaljenost. Svjesni smo da je zakonski moramo definirati, ali kao sjemenari bili bi sutra najzadovoljniji kada bi imali zatvorena područja za proizvodnju sjemena (Bolf, 1991; Cimerman, 1994). Naša je preporuka da svaki sjemenar krumpira u proizvodnji osigura što bolju izoliranost od zaraženih krumpirišta, jer će dobrim dijelom smanjiti mogućnost diskvalifikacije proizvodnje.

Tu konstataciju želimo potkrijepiti nakon prošlogodišnjih post-žetvenih kontrola sjemena (ELISA-dijagnostikom) na tri lokaliteta, slične agrotehničke proizvodnje sa podjednakom genetskom otpornošću sortimenta (Tab. 1).

U proizvodnim uvjetima u Hrvatskoj posebno u regijama u kojima je locirana sjemenska proizvodnja, mi danas uz lokalnu frekvenciju afida, pridajemo i mogućnost tzv. pasivnog donošenja zaraženih ušiju na sjemenske nasade iz regija ranije vegetacije (Primorje, Dalmacija, Slavonija i sl.). Afidoloz i kod nas nisu potvrdili tu spoznaju egzaktnim istraživanjima, ali ima naznaka iz susjedne nam Slovenije, da su krilate uši nađene na Triglavu tijekom zime (Kus, 1991 - usmena komunikacija). Uspoređujući rezultate lokaliteta a) i b) drastičan porast infekcije PVY može se protumačiti slabijom izoliranosti sjemenskih nasada kao i djelomičnom prisustvu zaraženih primjesa unutar nasada kojih na lokalitetu a) nije bilo. Neperzistentnost načina prenosa PVY virusa na to također ukazuje.

B) UTJECAJ GNOJIDBE NA ZDRAVSTVENI KVALITET SJEMENA

Gnojdbom sjemenskih nasada krumpira možemo utjecati na razinu zdravstvene kvalitete sjemenskih gomolja.

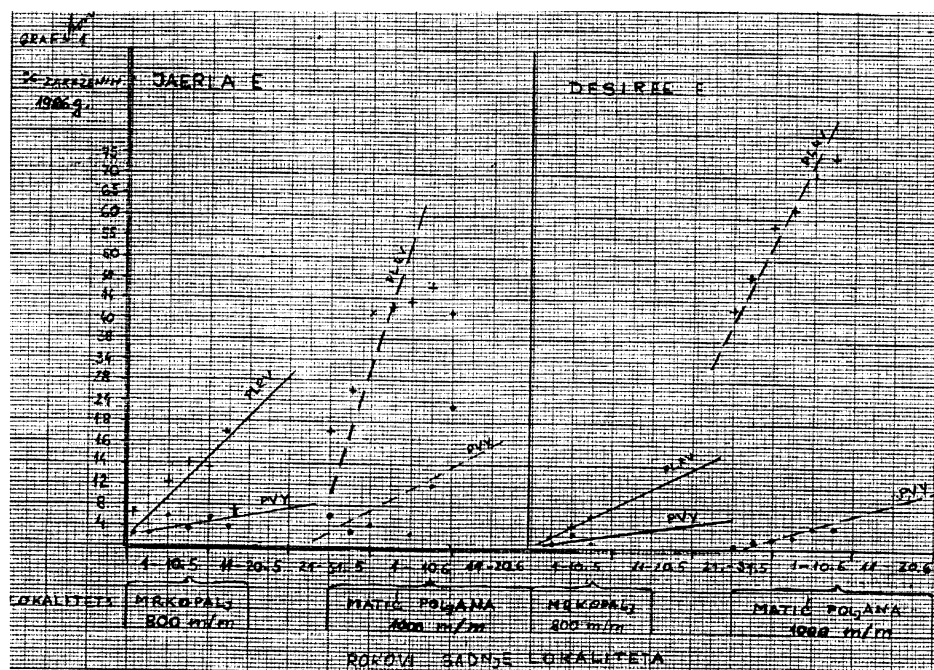
Najznačajniju ulogu od makroelemenata ima zasigurno dušik (N) iako se ne smije zanemariti niti izbalansiranost gnojdbi fosforom (P_2O_5) i kalijem (K_2O) i mikroelementima. Nepravilnom i naročito predoziranoj gnojdbi dušikom (N) pripisuje se niz negativnih učinaka koji se ispoljavaju:

- maskiranjem simptoma virusno zaraženih biljaka
- bržim umnažanjem virusa u zaraženim biljkama
- većom frekvencijom i brojnošću vektora u sjemenskom nasadu
- smanjenju otpornosti biljka koja je posljedica starenja biljaka (produljenje vegetacije)
- utjecaj na globalni potencijal sjemena u narednoj godini.

U našim agroekološkim uvjetima, gnojdba sjemenskih nasada kreće se u rasponu 100-120 kg N: 140-170 kg P_2O_5 : 180-220 kg K_2O . Neki će vjerojatno prigovoriti količini N, ali ona nije u našim uvjetima pokazala negativnu korelaciju s porastom virusne infekcije i općim izgledom nasada. Ovo se može protumačiti ispiranjem dijela (N) u niže slojeve rizosfere tijekom VI mjeseca koji je u vegetacijskom periodu iznimno bogat oborinama (160-220 mm).

C) UTJECAJ DATUMA SADNJE I NAKLIJAVANJA NA ZDRAVSTVENI KVALITET SJEMENA

Optimalizacija roka sadnje u agroekološkim uvjetima proizvodnje sjemena ima ne samo po našem mišljenju nego i po tvrdnjama svjetskih virusologa krumpira (W i s l o c k a, 1975, 1979) znakoviti utjecaj na % virusne infekcije. Mi smo tijekom 1985-1988. g. pratili utjecaj roka sadnje, nadmorske visine i genotipa na zdravstveno stanje sjemena (Jaerla i Desiree) na dva lokaliteta Mrkopalj (800 m/m) i Matić Poljane (1000 m/m). Rezultati su prezentirani u Graf. 1.

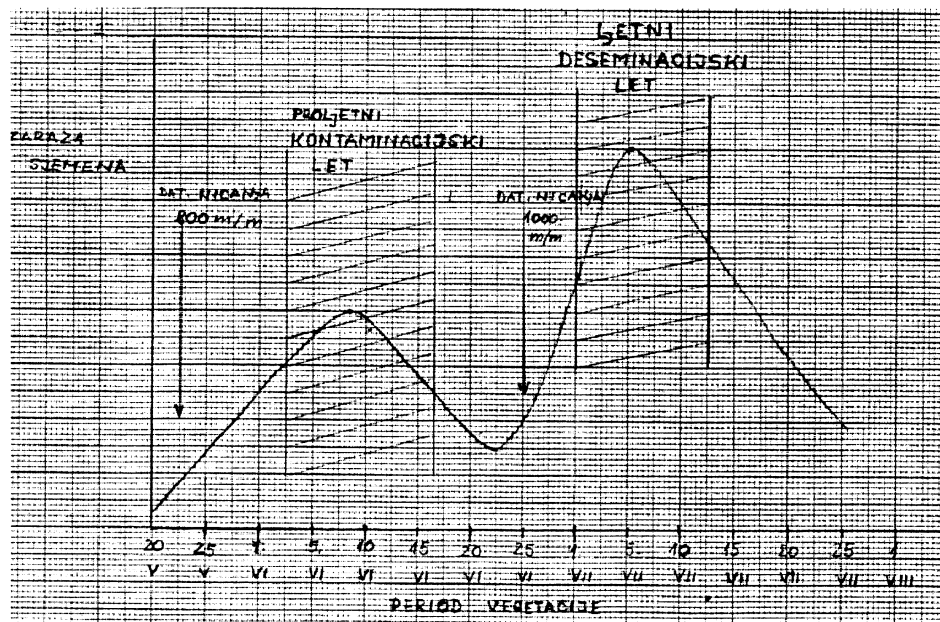


Grafikon 1. utjecaj roka sadnje, nadmorske visine i genotipa na zdravstveno stanje sjemena (Jaerla i Desiree) na dva lokaliteta Mrkopalj (800 m/m) i Matić Poljane (1000 m/m).

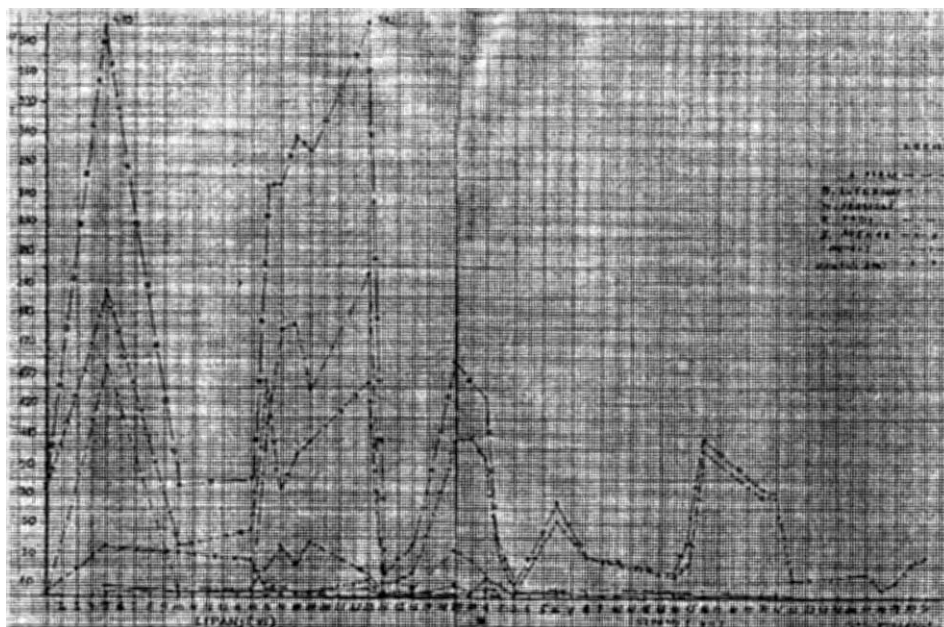
Makropokusima je utvrđeno (u našim agroekološkim uvjetima) porast zaraženosti sjemena proporcionalno odstupanju od optimalnog roka sadnje (Graf. 1) za navedene kultivare.

O utjecaju nadmorske visine na razinu virusne infekcije ima niz kontradiktornih polemika i mišljenja u krugovima sjemenara i drugih struka koje prate ovaj segment agrara. Mi smo nakon trogodišnjih analiza laboratorijskih rezultata došli do saznanja, da nam je reinfekcijski faktor bio znatno veći na višim nadmorskim visinama (Matić Poljana 1000 m/m), što je i vidljivo iz grafikona 1. Zato ima po našem mišljenju nekoliko razloga:

- zakašnjeli rok sadnje (lokalitet 1000 m/m) u odnosu na rok sadnje globalnog proizvodnog područja (lokalitet 800 m/m) je u zakašnjenju za 10-20 dana, što je



Grafikon 2. Globalni prikaz migracijskih višegodišnjih kretanja vektora virusa krumpira u agroekološkim uvjetima G. Kotara



Grafikon 3. Prikaz ukupne frekvencije afida u 1992. g. (lovna posuda) sa prikazom frekvencije najvažnijih vrsta (po Kusu)

uvjetovalo i kasniji porast sjemenskih nasada, razvoj tijekom vegetacije i "zakašnjavanje" desikacije

- pasivnim letom zaraženih ušiju iz nižeg područja, zaposjedanja "mladih" sjemenskih nasada na većim nadmorskim visinama i vrlo rana kontaminacija sjemenskog nasada

- niže otpornosti usjeva koja je u svezi sa starenjem biljaka u ontogenezi razvoja usjeva i veće osjetljivosti na virusnu infekciju

- dulja izloženost vektorima virusne infekcije glede kasnijeg roka desikacije uvjetovala je dodatno, veću razinu degeneracije nasada.

Višegodišnjim praćenjem afida uz pomoć lovni posuda i metode otresanja ušiju u našim okolnostima imamo uglavnom pravilan holocikličan razvoj vektora u kojem se ističu dva maksimuma (shema Graf 2.) koje karakterizira migracijsko kretanje vektora a s time i najveći postotak reinfekcije. Samo u ponekim godinama uočili smo nepravilnosti pojave vektora i spajanja proljetnog i ljetnog naleta ušiju koje su bile u svezi s klimatskim varijabilnostima (Igrc i Macelj ski, 1988, Igrc - Barčić i Macelj ski, 1994).

Naklijavanje kao agrotehnička mjera u sjemenarstvu pokazala je pozitivne efekte na brzinu nicanja, ranije desikacije, a time i niže razine virusne infekcije.

D) UTJECAJ NEGATIVNE SELEKCIJE NA ZDRAVSTVENO STANJE SJEMENA

Tablica 2. Utjecaj negativne selekcije na zdravstveno stanje sjemena u zavisnosti na datum provedbe i postotka zaraženosti virusima
(izvor: G a b r i e l i sur., 1974.

Datum provođenja negativne selekcije	Godina istraživanja	Postotak zaraženosti	
		PVY+	PLRV++
kontrola (bez "čišćenja")		7,5	10,0
20. VI.	I	0,7	3,9
1. VII.		0,6	4,8
15. VII.		3,5	6,0
kontrola		4,9	5,7
8. VI.	II	2,9	2,3
15. VI.		1,3	2,9
1. VII.		3,0	1,5
15. VII.		2,1	5,3
kontrola		12,4	42,4
15. VI.	III	15,7	41,7
1. VII.		8,4	36,1
15. VII.		14,4	40,9

+ sorta Pioneer

++ sorta Epoka

Negativna selekcija ("čišćenje") je vrlo važna i zahtjeva mjera u agrotehnici sjemena, koja podrazumijeva pravovremeno izlučivanje bolesnih biljaka iz sjemenskog nasada važnih za zdravstvenu kvalitetu sjemena. Njen značaj je posebno bitan u izlučivanju sekundarnih virusa prije proljetnog kontaminacijsko-migracijskog naleta ušiju, djelujući na smanjenje presije infekcije unutar sjemenskog nasada. Zakašnjavanje u provedbi "čišćenja" u kasnijem periodu vegetacije anulira efekte mjere, koja ona daje pravovremenošću provedbe (Tab. 2). Za ilustraciju iznosimo rezultate trogodišnjih pokusa (G a b r i e l, 1974) koji potvrđuju naprijed izneseno.

Ono što je posebno bitno istaknuti iz prezentiranih rezultata je datum provođenja selekcije koji utječe na smanjenje infekcije oba virusa, ali je zamjetljiviji pad PLRV-virusa koji dodatno proizlazi iz perzistentnosti prenosa tog virusa.

U godini (III) je interesantno primijetiti neefektivnost mjere glede ranije pojave u toj godini proljetno-kontaminacijsko-migracijskog leta u odnosu na provedbu "čišćenja".

E) UTJECAJ KEMIJSKOG SUZBIJANJA UŠIJU NA ZDRAVSTVENO STANJE SJEMENA

U planiranju proizvodnje krumpira uz agrotehniku proizvodnje veliku ulogu ima zdravstveno stanje sjemena upotrebljenog u sadnji. U prošlim je godinama nastupilo izrazito pogoršanje zdravstvenog stanja sjemena pojavom jače frekvencije PVY virusa u gotovo cjelokupnom sortimentu, a na nekim kultivarima i vrlo nezgodnog PVYⁿ-soja. Rezultati primjene organo-fosfornih aficida i piretroida daju najveće rezultate u smanjenju % zaraženosti PLRV-virusom, ali isto tako zamijetili smo i dobru redukciju PVY- virusa. Bitno je naglasiti vrlo visoku frekventnost PVY u svim kultivarima pa čak i u onima koji su imali veću otpornost na taj virus (npr. Desiree). Ovaj trend jače pojavnosti PVY virusa je zamjetan unazad nekoliko godina u što se svake godine uvjerimo nakon post-žetvenih kontrola sjemena (ELISA dijagnostikom). U Tab. 3 želimo prikazati pojavnost određenih virusa u pojedinim kultivarima s datumom primjene aficidnih mjera agrotehnike u 1994. g.

Vrlo važan je momenat primjene aficidne aplikacije, koju nastojimo obaviti prije migratornih kretanja vektora. Primjena aficidnih mjera u ranoj fazi može donekle otkloniti negativne efekte zakašnjele negativne selekcije.

Suzbijanje ušiju aficidima daje veću šansu proizvođaču sjemena, da proizvede željeni kvalitet sjemena pod jednim vrlo važnim uvjetom da je pravovremeno proveo i ostale mjere agrotehnike. Efekti aplikacije aficidima ne moraju biti znakoviti, ukoliko je kod sadnje upotrebljen sumnjivi zdravstveni kvalitet sjemena, ukoliko je prostorna izolacija nasada nedostatna u odnosu na izvore zaraze virusima (zaraženih krumpirišta, zaraženih primjesa i dr.), ukoliko je degeneracijska vrijednost područja uz genetsku otpornost sorte niže razine (B o l f, i B u t t a c, 1994).

Tablica 3. Pojavnost određenih virusa u pojedinim kultivarima s datumom primjene aficidnih mjera agrotehnike u 1994. g.

Kultivar i kateg. sadnj.	Lokalitet	Broj analiza	Prosječni % zaraženosti		Insekticid	Datum aplikacije
			PLRV	PVY		
Jaerle E	Dedin	3	1	3,6	Geocid 5+	u sadnji
Desiree E	Mrkopalj	2	1,3	2,9	Ekatin	8. VI.
Stanka SSE	Dedin	3	0	1,3	Ekatin	19. VI.
Monalisa E	Mrkopalj	2	0,5	6	Ekalux++	29. VI.
Asterix E	Dedin	2	2	5,5	Sherpa	9. VII.
					Desikacija	19. VII.

+ korišten i kao vrlo rani aficid

++ zaštita krumpirove zlatice

ZAKLJUČAK

U proizvodnji sjemena krumpira važni čimbenici kvalitetnog sjemenarstva uz degeneracijsko područje i genetsku otpornost kultivara je i sama agrotehnika proizvodnje sjemena.

Interakcijska ovisnost glavnih čimbenika u sjemenarstvu ne smije se ni u kom obliku potcijeniti s aspekta uzajamnog djelovanja.

Agrotehnikom proizvodnje sjemena i njenom kompletnom provedbom može se utjecati na nižu pojavnost najvažnijih virusa.

Dobra kakvoća domaćeg sjemena moći će jedino podnijeti "konkurentsku utakmicu" sa kvalitetnijim inozemnim sjemenom.

Hrvatska će u dogledno vrijeme trebati znatne količine kvalitetnog sjemena ukoliko se budemo što prije htjeli uključiti u europske integracijske tijekove.

LITERATURA - REFERENCES

1. B o l f, M. 1991. Osnovni elementi proizvodnje zdravog sjemena krumpira. Glasnik zaštite bilja 7-8: 258-259
2. B o l f, M. 1992. Pojava prstenaste nekrotičnosti gomolja krumpira PVYn u R. Hrvatskoj. Glasnik zaštite bilja 9-10: 247-249 (Izlaganje na Seminaru zaštite bilja - Opatija 1993.)
3. B o l f, M. 1993. Krumpir i njegova uloga u svjetskoj produkciji s osvrtom na prilike u Hrvatskoj. Sjemenarstvo 1-2: 99- 102
4. B o l f, M., Buturac, I. 1994. Elementi prirodne sredine - važan čimbenik u proizvodnji sjemena krumpira. Glasnik zaštite bilja 4: 184-188
5. B u t u r a c, I., B o l f, M. 1994. Proizvodne i tržišne mogućnosti krumpira u Hrvatskoj i u Europi (Izlaganje na znanstvenom skupu HAZU - Poljoprivreda i proizvodnja hrane u novom europskom okruženju - Zagreb, 15 - 16.12. 1994.

6. C i m e r m a n, M. 1994. Vzročanje listnih uši, prenašač krumpirjevega virusa Y, vsemenskih krumpiriščah. Sodobno kmetijstvo 27: 111-118
7. I g r c, J., M a c e l j s k i, M. 1988. Rezultati praćenja dinamike populacije lisnih uši na krumpiru u Hrvatskoj u razdoblju 1981- 1987. Poljop. znan. smotra 3-4: 257-269
8. I g r c - B a r č i ć, J., M a c e l j s k i, M. 1993. Proizvodnja sjemenskog krumpira u ravničarskim područjima Hrvatske. Glasnik zaštite bilja 11-12: 304-310
9. W i s l o c k a, M. 1975. Porazenie sadzeniakoow 8 odmian ziemniaka wirusem Yn w zaleznosci od terminow inokulacji, roslin i zbioru bulw. Ziemniak 1975: 103-118
10. W i s l o c k a, M. 1979. Porazenie czterech odmian ziemniaka wirusem S w warunkach polowych w zaleznosci od terminow inokulacji roslin i zbioru. Ziemniak 1979: 89-100
11. G a b r i e l, W. 1974. Ziemniak, u knjizi str. 121, Warshawa