

*Инж. Милорад МИЈУШКОВИЋ,
Завод за пољопривредна
истраживања — Титоград*

Могућност одређивања рокова прскања против краставости јабука у Полимљу

ПО БРОЈУ стабала шљиварство је најважнија воћарска грана у Полимљу, али се рејонизацијом и перспективним планом развоја пољопривреде предвиђа да се релативни однос воћних врста у овом рејону побољша у корист јабука и крушака. Добри земљишни услови, повољан распоред киша у току године и релативно висока влажност ваздуха и у љетним мјесецима, пружају могућност за снажно унапређење воћарства. То се, у првом реду, односи на јабуке и крушке, чије ће се унапређење састојати не само у повећању броја стабала, већ и у побољшању сортног састава. Предвиђа се да се садашња заступљеност јабука од 7% повећа на 25%, уз истовремено повећање апсолутног броја стабала свих воћних врста. Од гајења локалних и мање квалитетних сората, постепено ће се прећи на нови сортимент у коме ће квалитетне сорте јабука заузети најважније мјесто.

Оваква преоријентација у воћарству захтијеваће низ мјера које ће бити потребне да би се искористиле повољне прилике које нам природа у овом крају тако богато пружа, те да би се из једног стања запуштености прилично примитивне производње прешло на савременији и рационалнији узгој воћака.

Квалитетније сорте имају истовремено и веће захтјеве, а исто тако су и осјетљиве према разним биљним болестима и штеточинама. О томе се, поред осталог, мора водити рачуна, ако се жели да се, у настојањима за унапређење воћарства, постигне већи успјех.

Наши пољопривредници нијесу навикли да својим воћкама дају потребну његу. Побољшањем саобраћајних веза Полимља са другим нашим крајевима, пружиће се могућност боље продаје воћа, али ће истовремено порастати и захтјев за квалитетнијим производима, те разни оштећени и обољели плодови неће имати

прођу. Данас се већ предлаже да се законским прописом регулише да здраво воће има једну цијену, а обољело другу. Али и без тога пољопривредник ће доћи до сазнања о корисности и неопходности заштите воћа од болести и штеточина.

КРАСТАВОСТ ЈАБУКА — ЗНАЧАЈ И РАЗВОЈ БОЛЕСТИ

Једна од најважнијих и економски најштетнијих болести јабука и крушака јесте чађава краставост, коју изазива *Venturia inaequalis* (Cooke) Aderh., односно *Venturia pirina* — Aderhold. Повољни климатски услови за гајење јабука и крушака истовремено погодују и појави и развоју ове болести.

Вишегодишњи просједи (1925 — 1940) мјесечних вриједности падавина за главна мјеста у ПолиМСКОМ воћарском рејону изгледају овако:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Андријевица												
просјек	77	68	88	84	91	69	55	59	72	138	99	125
мак.	188	161	175	205	222	176	119	112	145	265	252	258
мин.	12	6	10	15	43	15	10	28	16	49	32	17
Иванград												
просјек	52	63	62	59	80	80	53	48	66	131	71	96
мак.	111	162	124	135	149	169	130	83	117	270	162	210
мин.	9	6	0	11	43	9	4	4	0	39	12	15
Бијело Поље												
просјек	48	46	64	61	79	70	67	52	61	133	88	69
мак.	104	119	116	126	148	168	154	115	120	268	184	149
мин.	4	6	16	14	24	20	16	20	4	50	10	1
Пљевља												
просјек	46	36	54	49	87	77	60	68	48	76	73	65
мак.	124	79	134	99	158	218	143	120	137	172	189	136
мин.	6	7	13	23	26	24	0	0	0	0	0	12

Као и већина других болести и ова се може спријечити превентивним прскањем, али је за рационалну заштиту неопходно да се добро познаје биологија њеног узрочника, те да се на основу оваквог познавања одређују одговарајуће мјере борбе.

Паразитна гљивица напада све зелене дјелове јабука и крушака, нарочито листове и плодове. Обољење гранчица код јабука је много рјеђе него код крушака, али су развој болести и њени симптоми на објема воћним врстама скоро идентични, те ћемо се у наставку ограничити само на јабуке.

На обољелом лишћу појављују се конидиофоре и конидије у облику мрко-зелених пјега, које су често праћене деформацијом листа, а испод њих понекад долази и до некрозе ткива. У случају јаког напада, који се већином дешава у рано прољеће асимилациона површина листа је знатно смањена. Код цвјетова може бити нападнута чашица или петелка, те овакви цвјетови опадају. Највеће штете, међутим, болест изазива на плодовима, који могу бити нападнути одмах по заметању па све до бербе.

Поред тога, на плодовима обољелим касно, испред саме бербе, развој мицелија је лаган и тешко примијетан, тако да плодови, који су наизглед здрави у моменту остављања у спремишта, могу касније да добију карактеристичне мрље. Сасвим млади обољели плодови пропадају, док они који оболе у току пораста бивају деформисани, на њима се појављују пјеге, сличне онима на листу, а често долази и до пукотина у плоду услјед неравномјерног пораста здравих ткива и оних које је паразит захватио. Ове озледе омогућују продирање и развој других болести, као напр. трулежи. На овај начин болест квантитативно и квалитетно смањује приносе, те у годинама погодним за њен развој, штете могу бити огромне.

У развоју гљивице постоје двије фазе: паразитна и сапрофитска. У паразитном стадију мицелиј гљивице се развија испод кутикуле зељастих органа, а у другом — сапрофитском стадију, у унутрашњости паренхима опалих листова.

У јесен се, у опалом лишћу, формирају перитеције (*Venturia*). крушколиког облика, величине 90—160 микрона, мрке боје, са неколико длачица око отвора. У перитецијама се налазе аспуси, који садрже по 8 блиједомрких двоћеличних аскоспора, величине 11—15 x 4—8 микрона. Доња ћелија аскоспора је знатно дужа од горње, због чега је гљивица и добила име *V. inaequalis*.

Аскоспоре бивају у прољеће избачене и кад доспију на осјетљиве органе биљке, изазивају примарну заразу. Од момента клијања аскоспора и остварења примарне заразе, па до опадања лишћа, траје паразитна фаза развоја гљивице. Мицелиј се развија испод кутикуле и послје инкубације, која према Јосифовићу (4) траје 9—14, а према Darroux-у (2) и до 22 дана, појављују се мрље на којима се убрзо формирају конидиофоре са конидијама (*Fusicladium dendriticum* (Wall.) Fuck).

Конидиофоре су мрке боје, кратке (20—40 микрона), усправне. На њиховом врху се стварају конидије, такође мрко обојене, најчешће једноћеличне, вретенастог облика, величине 30 x 7—9 микрона. Конидије осигуравају даље секундарне заразе, али изгледа да се оне расијавају само за вријеме кише, док се за сушна времена тешко одвајају од конидиофора.

Осим у облику перитеција, гљивица може презимити и као мицелиј на љуспицама пупољака, као и у кори младара. Овај мицелиј на прољеће образује конидиофоре и конидије.

Viennot-Bourgin (9) сматра да је презимљавање на озлијеђеним гранчицама исто тако важно као и помоћу перитеција у опалом лишћу и у прилог свог тврђења наводи огледе које су извели Loewel и Friedrich 1938 године као и своја властита запажања. Он, даље, тврди да се формирање конидија не прекида ни зими. Већина других аутора, међутим, сматра да овај начин презимљавања није тако значајан, те да у остварењу примарних зараза аскоспоре играју далеко важнију улогу. У току наших

проучавања 1950—52 године могли смо утврдити да се перитеције у рејону Полимља формирају редовно и у великом броју.

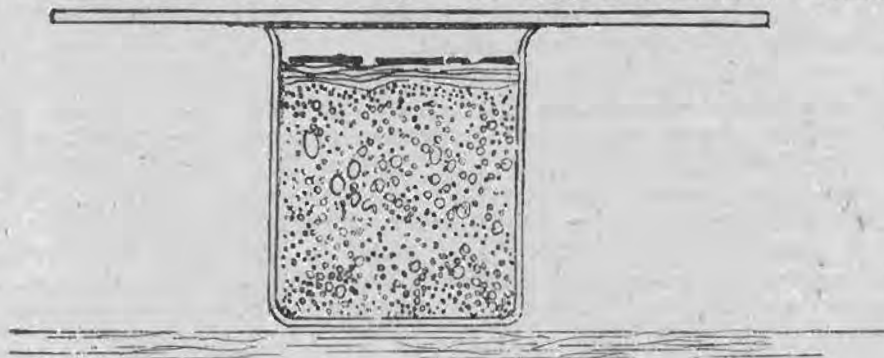
Перитеције се могу развијати и на врло ниским температурама. Ослобађање зрелих аскоспора може осигурати само киша. Споре бивају избачене и до 2 цм изнад лишћа; њих, затим, захвате ваздушне струје те могу бити однесене врло далеко. Аскоспоре клијају одмах по ослобађању и то најбрже на 20° С. Инфекција се може остварити само ако осјетљиви орган буде наквашен извјесно вријеме, које ће бити утолико дуже што се више удаљавамо од оптималне температуре клијања: 15 сати на 6°; 7 сати на 15°; 4 сата на 20° и 10 сати на 26°.

СУЗБИЈАЊЕ БОЛЕСТИ И МОГУЋНОСТ ПРЕДВИЂАЊА РОКОВА ПРСКАЊА

Овај кратак осврт на биологију узрочника чађаве краставости јабука био је нужан да би се схватила потреба што прецизнијег одређивања рокова прскања. У неким земљама установљен је календар прскања, који је везан за поједине фенофазе у развоју јабуке. Број ових прскања варира од 5 — 7. Најчешће употребљивано средство је бордовска чорба. Како вријеме сазријевања и избацивања аскоспора не иде увијек упоредо са вегетацијом јабуке, то овакав начин одређивања рокова прскања није добар, јер би се праћењем развоја перитеција и аскоспора, нека од ових прскања могла изоставити. Зато се у многим земљама, па и код нас, испитује могућност предвиђања рокова прскања који би се базирали на познавању биологије паразита еколошких чинилаца који дјелују на развој болести, као и на осјетљивост воћке у разним фазама њеног развоја. Завод за пољопривредна истраживања у Титограду вршио је таква проучавања у току 1950, 1951 и 1952 године, с циљем да се за рејон Полимља добију потребни подаци за прецизно одређивање рокова прскања против краставости јабука.

Ради праћења стварања и развоја зимске форме гљивице лишће јабука је по опадању покупљено и у воћњаку Средње пољопривредне школе у Бијелом Пољу остављено преко зиме у природним условима. Касније су одатле узимати поједини листови и слати Заводу у Титоград, гдје су, већ од краја зиме, микроскопски редовно прегледани и у њима је праћен развој перитеција. На овај начин вршена је контрола листова четири сорте јабука: Љепосветка, Колачарка, Лијепи Боскоп и Енглеска златна парменка. Од момента кад су перитеције сасвим формиране, али док аскоспоре још увијек нијесу потпуно зреле, па све док и задње аскоспоре у природи нијесу ослобођене, дјелови ових листова (који су повремено слати из Бијелог Поља) стављани су у мале стаклене посуде на влажну подлогу од пијеска покривеног филтер папиром. Изнад њих је постављано покровно стакло превучено вазелином, тако да се ово стакло налази око 5 мм изнад

листа (Сл. 1). Посуде су држане на собној температури, водећи рачуна да дјелови листова у њима буду константно навлажени, те се, свакодневним прегледом, пратио ток избацавања аскоспора (које су се хватале на вазелином премазане плочице) и то за сваку партију листова и за сваку сорту посебно. На овај начин се хтјело утврдити да ли у развоју перитеција и почетку избацавања аскоспора постоји нека правилност, да ли у моменту избаца-



Сл. 1

вања аскоспора постоје потребни услови за јачи развој болести да ли се на основу предвиђања времена сазријевања и избацавања аскоспора могу одредити и сигурнији рокови прескања. Резултате ових испитивања приказаћемо за сваку годину посебно: **1950 година:**

Прва партија листова, који су једном недјељно слати из Бијелог Поља, прегледана је 9 марта. Микроскопским прегледом се није могло наићи на већ сасвим формиране перитеције.

Као ни први преглед, тако ни сљедећи од 20 марта није дозволио да се пронађу зреле перитеције, док је 27 марта констатовано да су перитеције већ сасвим развијене, а код сорте Лијепи боскоп и врло бројне.

Доцнијим праћењем је установљено да су прве аскоспоре избачене 14 априла, а већ је 17 априла, прегледом вазелином премазаних плочица, установљено да су ова избацавања врло бројна. Истог дана стављени су и нови листови из Бијелог Поља и свакодневно је праћено избацавање аскоспора. Од 18 априла број избачених аскоспора код прве партије листова је све мањи, сем за сорту Енглеска златна парменка, код које ће избацавање и даље потрајати све до краја априла, док су се перитеције код осталих трију сората у условима лабораторија испразиле већ 21 априла.

Избацивање аскоспора из листова Љепецвјетке, који су у стакленим посудама остављени 17 априла, почиње тек последије два дана, а код осталих сората већ сјутрадан.

Код следеће партије листова, који су у посудама остављени 23 априла, имамо већ идућег дана врло бројна избацавања аскоспора, која престају 7 маја.

Листови који су на исти начин остављени 13 маја, немају већ 25 маја ни једну аскоспору неизбачену.

Најзад, из листова који су у природи узети 12 јуна и у посуде стављани 14 јуна, при прегледу од 15 јуна и даље није долазило уопште до избацавања аскоспора, тј. све су перитеције до тог времена у природи испражњене.

Према овоме, у 1950 години перитеције *V. inaequalis* на листовима јабука су потпуно формиране крајем марта, а њихов је број доста велики. Већ средином априла аскоспоре су зреле и до њиховог избацавања долази ако листови доспију у повољне услове влажности и температуре. При повољним условима влажности перитеције се у лабораторији испразне у времену од 11—18 дана (највећи број за 13—14 дана). У природним условима све аскоспоре су избачене у првој декади мјесеца јуна, тј. у овој години избацавање аскоспора у природи је трајало од средине априла до почетка јуна.

1951 година:

У 1951 години настављено је са праћењем развоја перитеција *V. inaequalis* и сазријевања аскоспора и то на листовима исте четири сорте јабука као и у 1950 години.

Прва партија листова јабука послата је из Бијелог Поља већ 22 фебруара, обзиром на веома благу зиму. Пресјецима листова и микроскопским прегледом 27 фебруара је установљено да код сорте Енглеска златна парменка перитеције нијесу многобројне, да су већ сасвим формиране, али још увијек субепидермалне. У неким случајевима аскуси су створени, али су споре још сасвим младе.

Код сорте Љепецвјетка перитеције су потпуно формиране, доста бројне, у неким случајевима са вратом већ изашлим кроз епидерму. Аскуси су формиран, али су споре врло младе.

У листовима сорте Колачарка перитеције су малобројне и мање развијене, док су код Боскопке перитеције доста бројне, развијене и у неким случајевима са скоро зрелим спорима.

Ова прва партија листова стављена је у посуде за праћење избацавања аскоспора 27 фебруара. Прве споре су ослобођене 3 марта, тј. послѣје 4 дана; максимум спора избачен је 14 марта, а посљедње споре из ове партије листова (држаним стално у повољним условима влажности и температуре) ослобођене су 29 марта, тј. послѣје 26 дана (код Боскопке и Парменке два дана раније).

Друга партија листова послата је из Бијелог Поља 12 марта, а стављена у посуде са влажним филтерпапиром 17 марта. Већ другог дана долази до избацавања спора, да би од 23 па до 29

марта број ових спора био врло велики. Посљедње споре биле су избачене 17 априла.

Трећа партија остављена је 21 марта. До ослобађања спора долази сјутрадан; почев од 4 априла споре су врло бројне, а од 21 до 25 све перитеције су испражњене.

Четврта партија листова остављена је 6 априла (узета у воћњаку 3 априла). Одмах сљедећих дана избацивања су врло бројна, са максимумом послје 9 априла. Њихов број се знатно смањује од 14 IV, а ослобађање спора престаје 25 априла.

Избацивање спора из пете партије листова праћено је од 8 маја. Одмах, сјутрадан, број ослобођених спора је врло велики. Овако бројна избацивања трају до 13 маја, а затим се нагло смањују и већ 18 маја потпуно престају.

Као што се види, дозријевање перитеција и прво ослобађавање спора у лабораториским условима наступило је знатно раније него у 1950 години, а исто тако су и у природи све перитеције испражњене нешто раније него претходне године. Код прве партије листова максималан број избачених спора забиљежен је послје 11—14 дана, код друге послје 10—16, код треће послје 8—14 дана. У априлу највећи број избачених спора пада након 7 (за четврту партију), односно 2—4 дана (за пету партију листова). Трајање избацивања спора при константно повољним условима влажности и температуре такође се смањује од марта (32 дана) до маја (10 дана). У природи ослобађавање спора трајало је од краја прве декаде марта, па до почетка друге декаде маја, тј. око 70 дана.

1952 година:

У 1952 години настављено је са праћењем развоја зимске форме *V. inaequalis* и то на листовима истих сората јабуке као и претходне двије године.

Први листови послати су из Бијелог Поља 19 марта. Микроскопским прегледом установљено је да су перитеције тек у формирању и да је њихов број прилично велики. Листови су стављени у услове за праћење избацивања аскоспора 22 марта. Прве споре су избачене 25 марта, али су оне врло малобројне све до 8 априла. До већег избацивања није уопште ни долазило, а перитеције су биле испражњене 22 априла.

Друга партија листова послата је 29 марта, а прегледана је тек 7 априла. Перитеције су већ сасвим формиране, а у неким се налазе потпуно зреле споре. Иако ослобађавање спора почиње већ сјутрадан, оно је врло неуједначено и нередовно и престаје 27 априла.

Сљедећа партија листова, послата 1 априла, стављена је у посуде 8 априла. Избацивање спора почиње већ сјутрадан, али је и овдје оно врло нередовно и укупан број спора доста мали (што је, можда резултат слабог избора листова). Максимум избачених

спора је 21 априла, а одмах затим њихов број се смањује и избацивање практично престаје 28 априла.

Четврта партија листова узета је у природи 6 априла, али је у посуде стављена тек 24 IV док је пета партија узета 21 IV, а остављена такође 24 IV. Избацивања су почела сјутрадан. За прву групу достиже максимум око 28—30, а за другу 28 и 29 априла. Перитеције и прве и друге групе су испражњене 7 маја.

28 априла послата нам је шеста партија листова, која је у посуде стављена 5 маја. Избацивања спора су одмах врло бројна и као таква трају до 14 маја, затим се смањују, да би 17 V сасвим престала.

Седма партија узета је у природи 5 маја, а у посуде стављена 12 маја. Ослобођавање спора је знатно 14 и 15-ог, затим се смањује и престаје 20 маја.

Сљедећа партија листова послата је 12 маја, а остављена у посудама 15 маја. Максимум избацивања аскоспора је 16-ог, а престанак 30 маја.

22 маја ставили смо у посуде листове послате 19 V. Избацивање спора почиње одмах, али су оне стално малобројне (највећи дио спора је вјероватно већ испражњен у природи) и потпуно престаје 2 јуна.

Девета партија листова послата је 26 V, а у посуде стављена послје три дана. Код сорте Парменка и Колачарка долази одмах до ослобођавања спора, које ће 2 јуна потпуно престати, док листови Боскопке и Љепецвјетке имају већ испражњене перитеције, те избацивања спора уопште и нема. Оне су, дакле, крајем маја, односно почетком јуна, већ у природи избачене.

У 1952 години имамо једно правилно смањење трајања избацивања спора у лабораториским условима, почев од 24 марта (28 дана) до 30 маја (1—4 дана), као и броја дана послје којих долази до максималног избацивања спора (15 дана код прве партије, а истог дана код претпоследње и последње). Укупно трајање избацивања аскоспора у природи било је око 65 дана.

*

Као што се из трогодишњег праћења развоја зимске форме *Venturia inaequalis* може видјети, вријеме дозријевања и моменат првог избацивања аскоспора није ни приближно једнак сваке године. Док су у 1950 години прво споре биле ослобођене 14 априла, у 1951 години је до њиховог избацивања дошло већ 3 марта (дакле 40 дана раније), а 1952 године 25 марта. То указује на значај увођења методе праћења избацивања аскоспора за правилно одређивање најповољнијег момента првог прскања. Ово тим прије, што из вишегодишњег просјека мјесечних вредности падавина за главна мјеста у Полимљу, које смо у почетку навели, видимо да су прољећни мјесеци увијек богати кишом, тако да ће ослобађање аскоспоре, чија је клијавост у повољним условима стопостотна, моћи лако остварити заразу.

Из овога проучавања се такође види да се у нашим условима не може примијенити Holz-ова метода, која се састоји у сабирању средњих дневних температура од 1 марта до првог избацивања спора, а која би, за један одређени рејон требала да буде стална (за Сјеверну Њемачку 105° С). Код нас те суме изгледају овако: за 1950 годину 279,7°; за 1951 годину 4°, а за 1952 годину 55,6°. Овако велика отстапања могу се објаснити великим разликама у температурама у зимским мјесецима дотичних година. Мјесечне суме температура у Бијелом Пољу изгледају овако:

	1949/50	1950/51	1951/52
децембар	16,8	4,8	34,3
јануар	-67	45,6	-24,9
фебруар	34,4	139,9	43,1
март	168,9	(1-4.III) 4	(1-25.III) 55,6
април	(1-14.IV) 110,8	—	—

Из горњег прегледа се може закључити да су ниске средње дневне температуре у јануару 1950 и 1952 године (суме: -67° и -24,9°) успориле развој перитеција и изазвале касније избацивање аскоспора, док су, напротив, релативно високе температуре у јануару и фебруару 1951 године изазвале њихово рано ослобођавање.

Висина падавина за ове године у мјесецима децембру, јануару, фебруару и марту била је:

	1949/50	1950/51	1951/52
	85,8	97	34,3
	69,8	32,7	152,9
	87,2	60,1	35,6
	43,7	64,2	32,5
	286,5	254,0	255,3

У зимским мјесецима у ове три године пала је укупно приближно иста количина водених талога, те, иако је она за 1951 годину најмања (урачунавајући и читав мјесец март), била је довољна да уз повољне услове температуре осигура брзи развој и дозријевање аскоспора.

Слично је и са методом Sprayer-а, према којој прве перитеције сазријевају кад сума температуре (у Wagening-у) од 7 фебруара достигне 285°/о—289°/о. Ни ова метода се не би могла примијенити у нашим условима, јер је, као што смо видјели, сума температура од наведених датума па до почетка избацивања аскоспора у разним годинама врло различита.

ЗАКЉУЧАК

Чађава краставост јабука је редовна појава у Полимљу, гдје сваке године причињава велике штете.

Перитеције *V. inaequalis* формирају се сваке године. Обзиром на повољне климатске прилике за развој болести, аскоспоре су у могућности да осигурају примарне инфекције.

Праћењем избацивања аскоспора у лабораторији и у природи може се са сигурношћу одредити најбоље вријеме за прво прскање, те би за Полимље, главни рејон наше производње јабука и крушака, требало организовати службу предвиђања рокова прскања по овој методи.

Остали методи одређивања рокова прскања су или непријенљиве у нашим приликама, или много мање сигурне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Arnaud G. et M.: *Traité de Pathologie végétale*, Paris, 1931.
2. Darpoux H.: *Les bases scientifiques des avertissements agricoles*, Annales des Epiphyties, fasc. 2, 1943, Paris.
3. Darpoux H. et Vuittenez A.: *Essais de traitements contre la tavelure du poirier*, Annales des Epiphyties, Mémoire № 1, 1948, Paris.
4. Јосифовић М.: *Пољопривредна фотопатологија*, 1948, Београд.
5. Марић М.: *Служба предвиђања рокова прскања воћака против чађаве краставости и могућност успостављања те службе код нас*, Заштита биља бр. 5, 1951, Београд.
6. Пањан М.: *Одређивање рока прскања против краставости (фузидија) јабука*, Заштита биља бр. 3, 1951, Београд.
7. Стојановић Д.: *Прилог испитивању могућности сузбијања краставости јабука*, Заштита биља бр. 9, 1952, Београд.
8. Schad C.: *Possibilité d'organiser un service d'avertissements contre la tavelure du pommier et du poirier*, Annales des Epiphyties, fasc. 1, 1943, Paris.
9. Viennot-Bourgin G.: *Les Champignons parasites des plantes cultivées*, 1949, Paris.