

## ANATOMSKO IZUČAVANJE LASTARA LOZE\*

### UVOD

Zeleni lastari se zalamaju, prstenuju i služe kao materijal za zeleno kalemljenje; jednogodišnjim lastarima se proizvode kalemi, oni se ožiljavaju, režu za obnavljanje vegetacije u narednoj godini te predstavljaju nosioce rodnosti zasada. Osim toga, lastari i okca na njima su osnovni faktori otpornosti loze prema mrazu. Zato je važno proučiti anatomsku građu lastara, procese stvaranja njihovih tkiva i organa u našim klimatskim prilikama.

### PREGLED LITERATURE

Naši vinogradarski udžbenici malo prostora posvećuju anatomskoj građi lastara loze. (**Ritig** — 1926, **Stojanović-Toskić** — 1948, **Dragaš** — 1961). U njima se o ovome daju samo neke napomene. Ovaj problem je detaljnije razrađen u nekim inostranim publikacijama (**Viala et Vermorel** — 1910, Ampelografija SSSR I—1946, **Meržanian** — 1953 npr.), ali i ovde se precizno ne tvrdi u koje se vreme opisani procesi odigravaju.

O načinu i dubini stvaranja felogena i periderma postoji eksperimentalni rad koji je objavila **Lipeckaja** (1930), zatim je na ovome radio **Mišurenko** (1947). Oni zaključuju da su slojevi mrtve kore znatno deblji u vrsta i sorti otpornih na mraz, no u neotpornih i da se u prvima obrazuju i dva sloja periderma, što još pojačava njihovu otpornost na izmrzavanje.

**Guilliermond** i **Mangenot** (1946) i **Eames** i **Mac Daniels** (1947) su utvrdili da u stablu loze ne postoje začeci žila kao u rodova *Salix*, *Populus*, *Ribes* itd. Po **Stojanović-Toskiću** (1948) adventivne žile nastaju radom kambijuma, a **Kondo** (1955 i 1960), kako se ove žile mogu izazvati preko cele godine, zaključuje da kambijum nema perioda odmora. **Ravaz** i **Bonnet** (1901) i **Baranov** (1946) su dokazali da se adventivni koreni lastara obrazuju u perifernoj zoni primarnih sržnih zraka koji su proizašli iz pericikla.

### METOD RADA

Proces sekundarnog debljanja i ožiljavanja lastara smo pratili na sortama: Crvena slankamenka, Crvena šasla i Talijanski rizling u toku 1962/63. i 1963/64. god. Stvaranje felogena, pored već opisanoga materijala, izučavali smo u toku zime 1964/65. i na sortama: M. otonel, Rajnski rizling, Crni game, Zel. silvanac, Beli burgundac, Semion, Merlo, Crv. traminac, Crni burgundac i Šardone i na podlogama: **Berlandieri**, **Rupestris Paulsen** 775, 1045, 1103

\* Ovo je dopunjen jedan deo doktorske disertacije odbranjene na Polj. fakultetu u Zemunu 22. decembra 1965. god.

i 1447, Ruggieri 140 i 225 i Richter 99 i 110; *Šasla* x *Berlandieri* 41 B; *Berlandieri* x *Riparia* Te'eki 5 A, 8 B i Kober 5BB i *Rupestris du Lot*.

Kako se sekundarna građa lastara menja po njegovoj dužini i obzirom na njegovu dorzoventralnu spljoštenost od uzetog dela na lastaru *Meržanian* — 1953), to smo sva ispitivanja vršili na desetoj internodiji, računajući od osnove, i na ventralnoj strani (prema *Schmittheneru* po *Dragašu*, 1961; »koremna« strana po *Meržanianu* 1953) lastara.

Ožiljavanje reznica smo vršili na 27°C.

Preseke debljine 10  $\mu$  smo pravili na ručnom mikrotomu, a polutrajne balzamovane preparate po ubrzanoj šemi (*Chemberlein* u prevodu prof. *Pere Đorđevića*) provođenjem preseka kroz rastvore po 5 min. Evo šeme:

- 1) preseci u 95% alkoholu,
- 2) safranin 24 časa,
- 3) višekrato ispiranje vodom,
- 4) 25%, 50%, 75% i 96% alkohol,
- 5) apsolutni alkohol-dva puta,
- 6) 25%, 50% i 75% ksilola u apsolutnom alkoholu,
- 7) ksilol-dva puta i
- 8) balzamovanje na pločici i pokrivanje.

Za proučavanje anatomske građe lastara uzorke smo uzimali dva puta mesečno: 1. i 16. u mesecu, počev od 1. maja do početka kretanja okaca u proleće naredne godine.

Na svim fotografijama vrede sledeće oznake: K = kolenhim, Kp = korin parenhim, P = pericikl, Pv = periciklova vlakna, F = floem, T = traheja, Lb = libriform, S = srž, Sz = sržni zrak, Lv = likina vlakna—tvrda lika, Pd = periderm, Pk = protoksilem i Pf = protofloem.

Na slikama koje prikazuju proces debljanja lastara uvećanje je 20 puta, a na onima gdje je pokazano stvaranje periderma i izbijanje adventivnih žila uvećanje je 50 puta.

#### FORMIRANJE TKIVA LASTARA

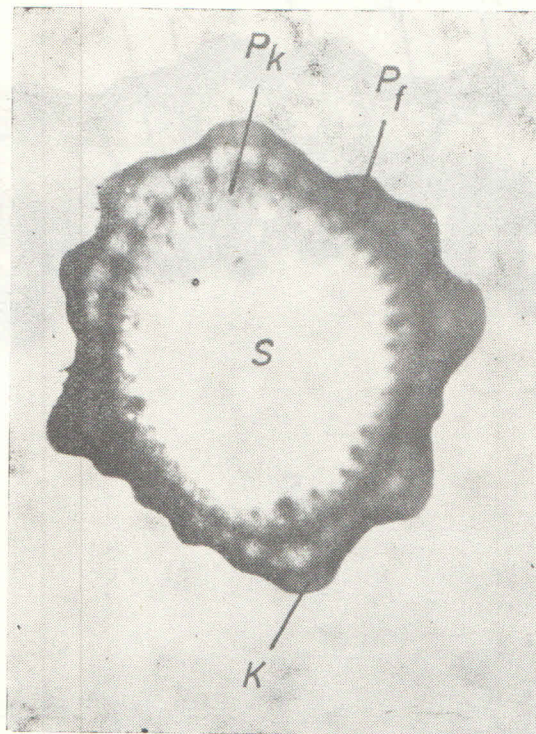
Pokazalo se da ovaj proces teče paralelno u sve tri tretirane sorte i da nije bilo razlika u godinama ispitivanja. Zato ćemo se za opis procesa formiranja tkiva lastara služiti slikama preseka lastara Crv, šasle iz 1962/63. god. Uočene razlike među sortama iznećemo u tekstu.

Na slici 1. presek je načinjen 1. maja. Internodije su bile duge oko 2 cm i debele oko 3 mm, tj. one su još rasle u dužinu, a nalazile su se ispod samog vrha lastara. U ovom stadijumu od mehaničkih tkiva lastara postoje kolenhim i periciklova vlakna. Kambijum je počeo rad i odvaja protoksilem i protofloem. Glavni deo lastara zaprema srž. Primećuje se tipičan eustel, karakterističan za sve dikotile. Ovde sržni zruci prolaze između razdvojenih kolateralnih ksilemsko-floemskih snopića *Kursanov* i dr. — 1958). Ovaj deo lastara se nalazi u primarnoj građi.



Na slici 2. je presek lastara načinjen 16. maja. Kolenhim je ovde još uvek značajan, ali glavno mehaničko tkivo postaju vlakna pericikla. Kambijum je počeo izdvajati ksilem i floem, znači da se lastari nalaze u procesu sekundarne građe. U sloju floema se još ne izdvajaju slojevi tvrde i meke like. Internodija sa koje potiče ovaj presek je prestala da se izdužuje.

1. juna i ksilem i floem su postali moćniji (sl. 3). Kolenhim je sasvim potisnut u stranu. U floemu se još ne diferencira tvrda lika. Dobro su razvijeni slojevi libriforma i jasno su izdvojeni sržni zruci. U ovom stadijumu je internodija sposobna za kalemljenje zeleno na zeleno.



Slika — 1

16. juna na desetoj internodiji od osnove (sl. 4) već je oformljen i jedan sloj tvrde like, a drugi je u procesu formiranja. Dakle, ovde su u principu formirana sva tkiva lastara sekundarne građe. Ova internodija je prestarila za zeleno kalemljenje. Dalji proces sekundarnog debljanja se sastoji u stvaranju sve moćnijeg ksilema i više slojeva tvrde i meke like u floemu. Tako 1. jula u lastarima Crv. šasle imamo dva, a 16. jula (sl. 5) tri sloja tvrde like. Kolenhim je ovde već sasvim potisnut.

Na slici 6. je u glavnom prikazan floemski deo lastara desete internodije 1. avgusta. Ovaj deo lastara je tada još uvek zeljast. Zdrvenjavanje loze se vizuelno primetilo tek 16. avgusta. Međutim, na slici se jasno

vidi stvaranje felogena i periderma. Ova tkiva, u vidu neprekidne talasaste ravni, ulazeći dublje u floem u zoni sržnih zraka odeljuju prema vani periciklova vlakna, kolenhim i korin parenhim. U ovom stadijumu u lastaru Crv. šasle se primećuju četiri s'oja tvrde like.

Početakom avgusta već prestaje period intenzivnog porasta lastara. Ovo se primećuje i na strukturi novostvorenih tkiva. U delu ksilema najbližem kambijumu traheje su malog dijametra, a tkivo je kompaktnije, sa većim učešćem libriforma.



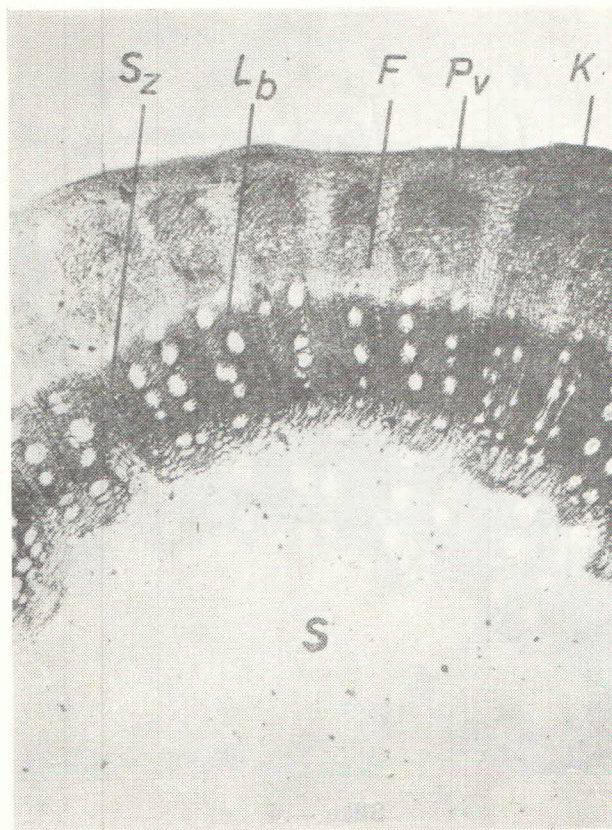
Slika — 2

Nije u potpunosti tačna **Meržanjanova** tvrdnja (1953) da stvaranjem felogena prestaje rad kambijuma i da se zaustavlja proces sekundarnog debljanja lastara. I kasnije se ovaj proces nastavlja, ali usporeno. Na slici 7, gde je prikazano stanje lastara 1. decembra, znači posle opadanja lišća, vidi se da je najmlađi s'oj ksilema u kome su sprovedni sudovi tanki vrlo moćan, a u felogenu je oformljeno 5—6 slojeva tvrde like. Takođe su zidovi ćelija u sržnim zracima odebljali i ovi zraci se na preseku jasno ispoljavaju. Ovako izgleda lastar pripremljen za »zimski odmor«.



U proleće su ćelije svih tkiva žive i sposobne za srastanje. Kasnije, odebljavanjem čeličnih zidova odumiru ćelije mehaničkih tkiva, a najzad i ćelije srži. Kod jednogodišnjih lastara srastanje je moguće samo preko kalusa koji luči kambijum. Ovo se odražava na transplantaciju.

Na slici 8. je deo spoja kalema proizvedenog kalemljenjem »zrelo na zrelo«. Ovde je preko izlivenog kalusa ostvaren spoj epibiota i hipobiota. Tkivo spojnoga mesta je nediferencirano i stalna je smetnja cirkulaciji so-

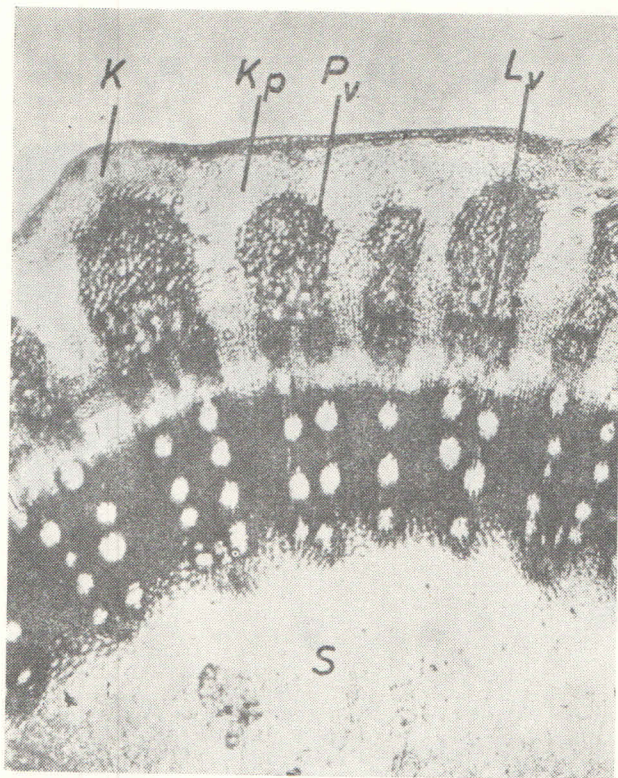


Slika — 3

kova. Kalus nije ni spojio presek u potpunosti pa se vide šupljine između simbionata. Napominjemo da je spolja izgledalo da je ovaj kalem dobro srastao.

Kalemljenjem »zeleno na zeleno« sva tkiva (floema, ksilema i srž) intimno srastu te je cirkulacija sokova minimalno ometana. Na slici 9. spojno mesto se vidi kao nešto deblji sržni zrak.

Lastari ispitivanih sorti i podloga se po histološkoj građi među sobom malo razlikuju. Uostalom znatnije razlike ne postoje u celome podrođu Euvitis, ali se one sastoje u razmeri pojedinih ćelija i tkiva i u broju ćelija u datom tkivu (Meržanian — 1953). Mi ćemo kao najuočljivije razlike registrovati broj slojeva tvrde like u floemu. Tako Crv. slankamenka, Beli burgundac i Sardone imaju obično po 3, Semion i Tal. rizling 3—4, Crv. traminac, Merlc, M. otonel i Rajnski rizling 4, a Crni game, Crv. šasla, Zel. silvanac i Crni burgundac i po 5 pa i po 6 slojeva tvrde like u



Slika — 4

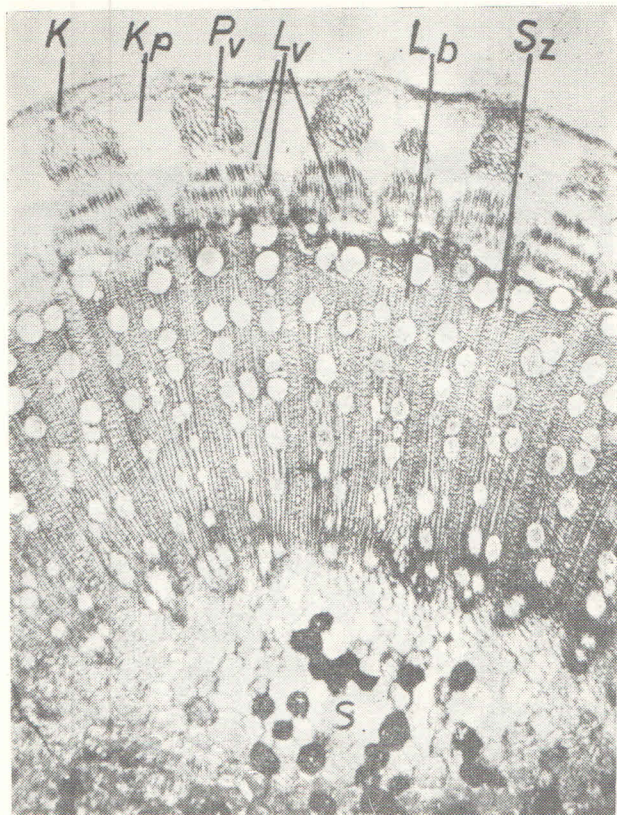
floemu ventralne strane lastara. Od podloga Rupestris du Lot ima najčešće 2 sloja, **Berlandieri x Rupestris** Paulsen 1045, Richter 99 i 110 imaju 2—3, **Berlandieri x Rupestris** Paulsen 775 i 1103 i **Šasla x Berlandieri** 41B po 3—4, Paulsen 1447 po 4, a **Berlandieri x Rupestris** Ruggieri 140 i 225, zatim **Berlandieri x Riparia** Teleki 5A, Teleki 8B i Kober 5BB imaju najčešće po 5 slojeva tvrde like u floemu. Na dcrzalnoj strani lastara broj ovih slojeva je obično manji za jedan, a na lateralnim stranama lastara, naročito na spljoštenoj, još manji.



Iz moćnosti s'oja floema ne bismo smeli zaključivati o otpornosti sorti i podloga prema mrazu, ali možemo tvrditi da deblji lastari imaju deblju koru.

#### STVARANJE PERIDERMA LASTARA

Felogen se stvara u zeljastim lastarima na 15—20 dana pred njihovo zdrvenjavanje. To se dešava prvo pri osnovi lastara, a kasnije na vrhu,



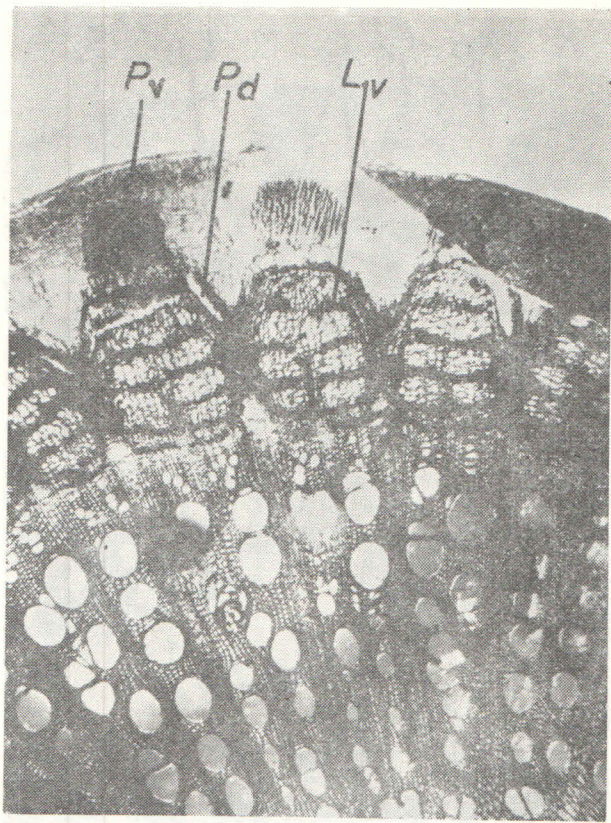
Slika — 5

ali svakako krajem ju'a i u mesecu avgustu. Radom felogena najčešće neposredno ispod pericikla (ovo se vidi na slikama 6. i 7.), stvaraju se feloderm i pluta (zajedno periderm) koji odbacuju jedan deo tkiva kore i stvaraju mrtvu koru. Kada je felogen ovako postavljen, periderm u mrtvu koru, pored pericikla, odbacuje tkiva kolenhima, periciklovih vlakana primarne kore (korin parenhim).

Od 13 sorti *V. vinifera* L., koje smo proučavali, u 10 se periderm stvara odmah ispod sloja pericikla, kako je to opisano. Jedino u sortama Semion, Merlo i Crv. šasla felogen je ponekad (i to samo na dorzalnoj i ventralnoj

strani lastara) formirao periderm dublje u kori, ispod prvog sloja tvrde like. Na lateralnim stranama lastara periderm se i ovde poklapa sa slojem pericikla.

Od ispitivanih podloga **Šasla x Berlandieri** 41B, **Rupestris du Lot** i **Berlandieri x Rupestris** Paulsen 1045 i Richter 99 formiraju periderm neposredno ispod pericikla, a to je gotovo normalno za sorte *V. vinifera* L. U podloga **Berlandieri x Rupestris** Paulsen 775 i 1447 i Richter 110 i **Ber-**



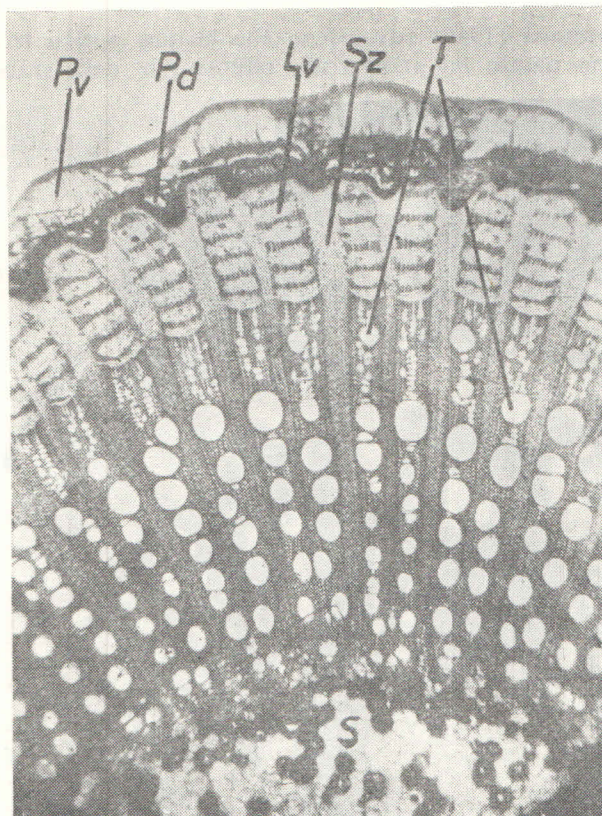
Slika — 6

**landieri x Riparia** Teleki 5A (sl. 10.) periderm odvaja u mrtvu koru i jedan sloj tvrde like, a kod podloga **Berlandieri x Rupestris** Paulsen 1103 i Ruggieri 140 i 225, kao i u **Berlandieri x Riparia** Teleki 8B periderm nekad odvaja i dva sloja tvrde like. Ovo podebljavanje mrtve kore na račun tkiva floema dešava se naročito na ventralnoj, pa na dorzalnoj strani lastara, tj. tamo gde je floem inače najdeblji. Na lateralnim stranama lastara i ovde se formira mrtva kora od tkiva iznad pericikla. Kod podloga **Berlandieri x Rupestris** Paulsen 1103 i Ruggieri 225 na lateralnim stranama lastara u mrtvu koru odlazi samo jedan sloj tvrde like.



Na slici 10, između periciklovih vlakana i prvog sloja tvrde like se vidi kao crna linija odumrli sloj pericikla. Ovaj sloj odumire kao i cela mrtva kora, zbog izolovanja slojem plute u peridermu.

Može se pretpostaviti da je dubina stvaranja felogena u tkivu floema povezana s otpornošću sorti ili podloga prema mrazu, kako su zaključili **Lipeckaja** (1930) i **Mišurenko** (1947). Međutim, primetili smo da se i u formi gde se felogen može stvarati dublje u tkivu kore, ovo dešava najčešće na bazalnim i srednjim delovima lastara dok u vrhovima lastara i



Slika — 7

u zapercima ovo nije konstatovano. Poznato je, da su zaperci najotporniji prema izmrzavanju.

U lastarima sorti i podloga sa kojima smo mi radili, a u periodu od momenta normalnog stvaranja felogena do kretanja vegetacije u proleće, nismo mogli konstatovati stvaranje duploga periderma. Izuzetno 16. maja 1963. god. u lastarima Crv. šasle, kada su već i mladi lastari na njima dostigli dužinu od 50—70 cm, naišli smo na ovakav slučaj, što prikazuje slika 11.

Ovde se vidi da je gornji sloj periderma formiran na uobičajeni način, a donji periderm je odcepio i jedan red tvrde like. Ovo je zapaženo samo na ventralnoj strani lastara, dok je na ostalim njegovim stranama periderm bio jednoslojan.

Ne možemo precizno tvrditi kada se drugi sloj periderma formirao, a ni tražiti njegovu vezu s otpornošću forme na mraz, kako je tvrdila **Lipectkaja** (1930).

#### IZBIJANJE ADVENTIVNIH ŽILA

Prema **Baranovu** (1946) adventivne žile lastara potiču iz dela pericikla koji neposredno naleže na sržni zrak, odnosno iz dela sržnog zraka koji



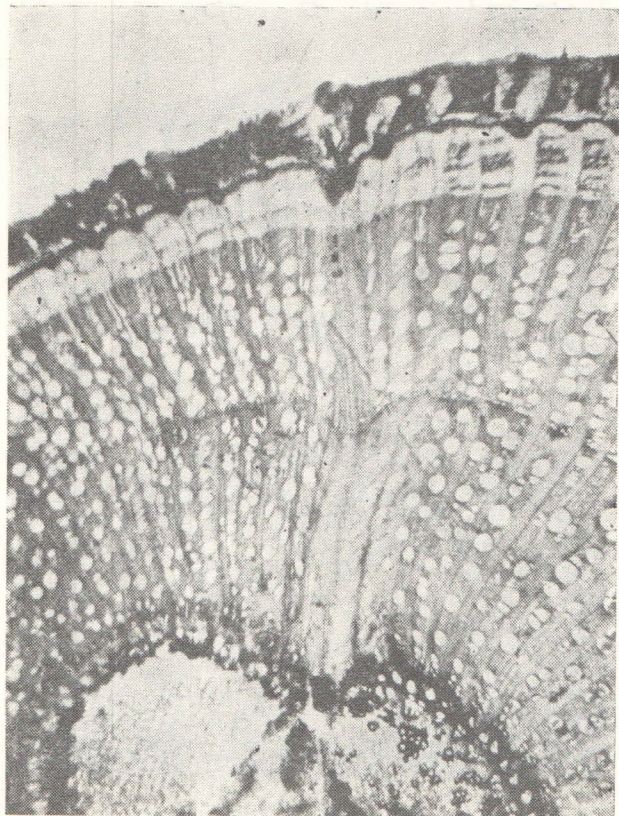
Slika — 8

potiče iz pericikla. Ovo je tačno kada se radi o ožiljavanju reznica pre stvaranja periderma u lastarima. Ali periderm odbacuje pericikl u mrtvu koru, jer se formira uvek ispod njega. Zato smo istražili kako teče ovaj proces u zdrvenjenim lastarima.



Na slici 12. se vidi začetak žile koja izbija u floemskom delu sržnog zraka. Rahlo tkivo, što se obrazuje u floemu pod peridermom izdiže ovaj sloj i cepa ga. Na peridermu se vidi perforacija pripremljena za izbijanje žile. Na ovom mestu se raspukne i mrtva kora. Ceo ovaj deo lastara se vidi kao belo uzdignuće na živom delu kore pod puknutom mrtvom korom.

Na slici 13. vrh žilice se već probio kroz rahlo tkivo i izbio u nivo mrtve kore. Osnova začetka žile se još nalazi u floemskom delu sržnoga zraka i preko kambijuma stupio u vezu sa ksilemom reznice.



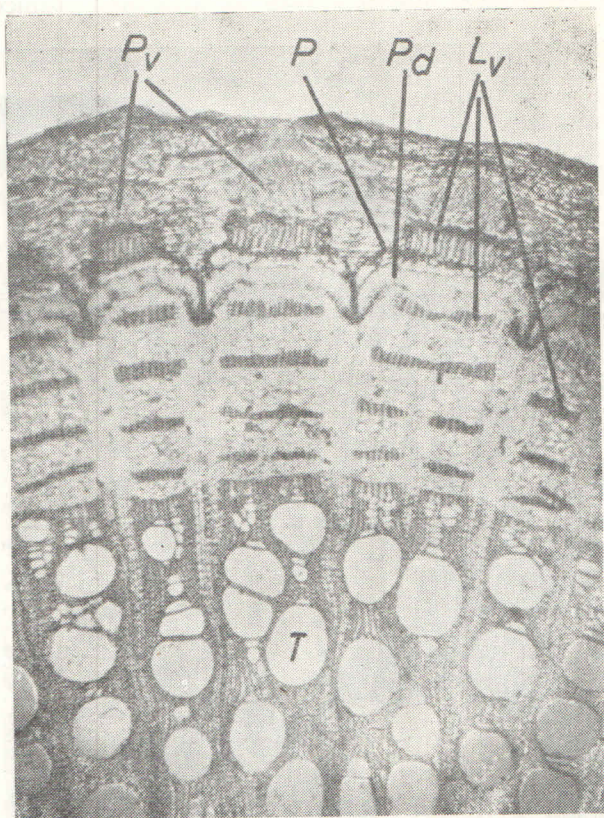
Slika — 9

Na slici 14. vrh žilice je visoko nadvisio nivo reznice. Žilica je konačno izbila. Tek sada se protoksilem žilice probio kroz floemski deo sržnog zraka i preko kambijuma stupio u vezu sa ksilemom reznice.

Znači da se i u zdrvenjenim reznicama izbijanje adventivnih žila ne može povezivati sa radom kambijuma, nego se ovo odigrava u floemskom delu sržnog zraka lastara.

## ZAKLJUČAK

Internodije vrhova lastara, dok još rastu intenzivno u dužinu, nalaze se u primarnoj histološkoj građi. Centralni cilindar loze je eustel. Čim internodija prestane intenzivno rasti u dužinu prelazi u sekundarnu građu. U početku je glavno mehaničko tkivo kolenhim. Razvićem vlakana perikikla on gubi svoju ulogu, a kasnije bude i sasvim potisnut.



Slika — 10

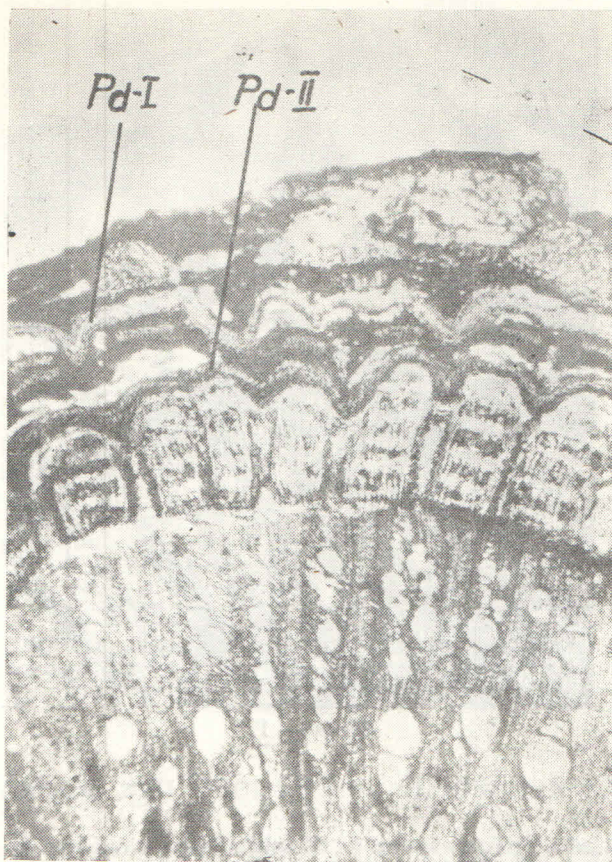
Deseta internodija u našim klimatskim uslovima ima građu za zeleno kalemljenje oko 1. juna. Tada se u njoj u floemu još nisu razvila tkiva tvrde like. Kalemljenjem u tome stadijumu se postiže potpuni spoj simbionata.

Felogen se u desetoj internodiji počinje stvarati oko 1. avgusta, dok su internodije zeljaste. Tek potpunim oformljenjem periderma lastar menja boju i zdrvenjava se.

Izvesni usporeni procesi sekundarnog debljanja stabla se primećuju i posle stvaranja periderma.



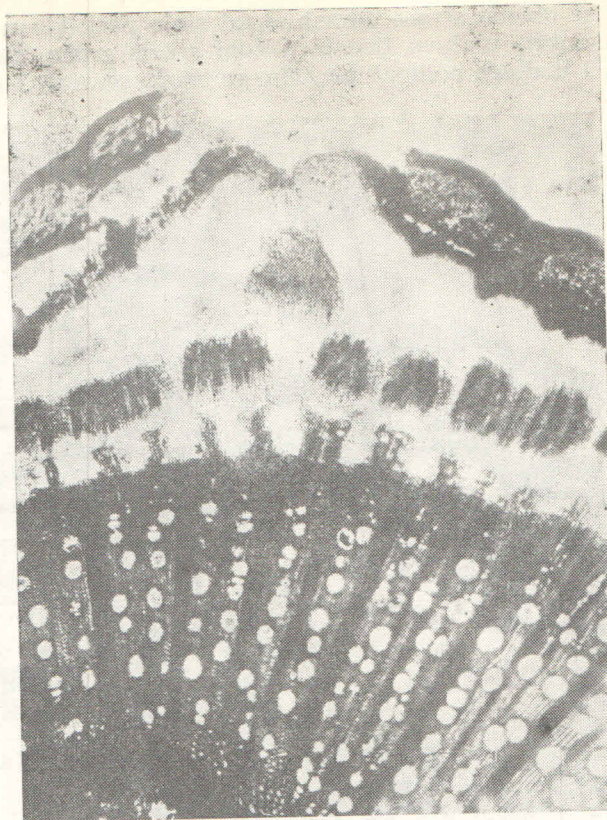
Periderm se obično stvara odmah ispod sloja pericikla u vidu talasaste ravni, ulazeći dublje u tkivo floema u zoni sržnih zraka. Kod nekih sorti *V. vinifera* L. i u dosta podloga peridem se može stvarati i dublje u tkivu



Slika — 11

kore, odcepljujući u mrtvu koru najčešće i jedan sloj tkiva tvrde like. Ovo se dešava naročito na ventralnoj strani lastara i to u donjim i srednjim njegovim delovima. Verovatno se mogućnost dubljeg postavljanja periderma može povezati sa povećanom otpornošću formi prema mrazu, ali ovo ne može biti uzrok te otpornosti, jer najotporniji delovi lastara nemaju takvu pojavu. Izuzetno su nađena i dva sloja periderma, ali se oni ne mogu povezati sa otpornošću na mraz u našem klimatu, obzirom na momenat kada su primećeni.

U zdrvenjenim lastarima adventivne žile se formiraju u floemskom delu sržnoga zraka neposredno ispod periderma.



Slika — 12

## LA RECHERCHE ANATOMIQUE DES SCIONS

par **Dr. Sima Lazić**, collaborateur de l'Institut de viticulture et arboriculture,  
Sremski Karlovci

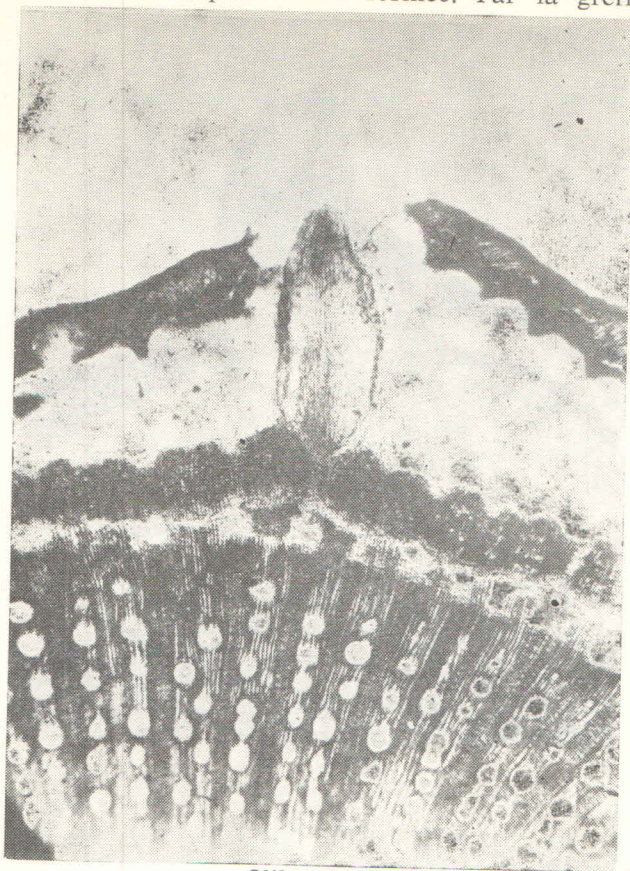
Dans ce travail trois problèmes ont été étudiés: le cours d'épaississement secondaire de scion et de la formation du tissu; le temps et la profondeur de la formation de peryderme; la pousse des radicelles adventives des scions lignifiés.

Les coupes ont été fait par le mycotome à main et les preparatives microscopiques par la methode hâtée. La coloration a été fait par les couleur safranés. Pour la determination de la formation des scions les photos ont été agrandi vingt fois et pour les autres determinations on a utilisé l'agrandissement des photos à 50 fois. La formation de tissu des scions a été étudiée chez trois variétés et la formation de peryderm chez plusieurs variétés et porte-greffes qui sont d'importance dans cette region.

Sur les courts internoeds croissant se trouve le premier material de scion et depuis les scions forment les materiaux secondaire. Après la



formation complete des fibres de perycycle le colenhym perde sa importance et s'épuise. Les scions sont alors capable pour la greffage verte au temps quand l'écorce dure n'est pas encore formée. Par la greffage verte les



Slika — 13

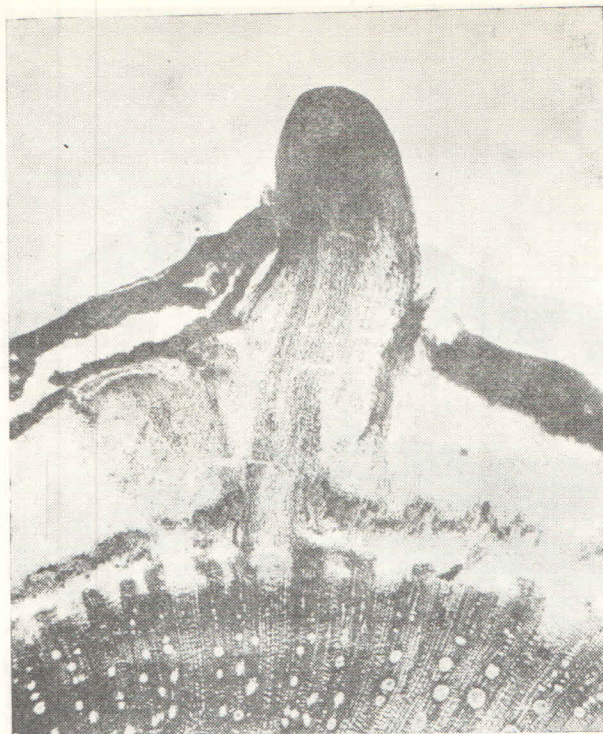
tissus se soudent en croissant. Le felogen se forme 15—20 jours avant de l'apparition des premieres alterations visibles de la lignification des scions.

La formation de felogen et de peryderm ne signifie pas la cessation de l'épaississement secondaire de scion.

Chez la variété *V. vinifera* L. periderm se forme dans la plus part des cas immédiatement sous le perycycle, ainsi le colenhym, les fibres de perycycle et le parenhym d'écorce deviennent l'écorce morte. Chez des scions des greffes le peryderm se forme plus souvent sous le premier couche de pleyon dur. Sur côté ventrale et dorsale de scion l'écorce a des plusieurs couches quand le periderm est formé plus profond dans l'écorce. Le même cas est dans les parts bas et le plus bas des scion.

Sur le scions lignifiés commence la formation des radicules adventives dans la zone des rayons de moelle dans la partie periphery d'écorce, immédiatement sous le peryderm.

Plus des elements sont necessaires pour pouvoir apprecier des liaisons de grosseur d'écorce avec profondeur de la formation de peryderm et avec resistance au gel.



Slika — 14

### Literatura

- 1) Dragaš M. (1961): »Vinogradarstvo«, Beograd
- 2) Eames A. J., Mac Daniels L. H. (1947): An introduction to Plant Anatomy, New York.
- 3) Guilliermond A., Mangenot G. (1946): La multiplication asexuelle chez les végétaux vasculaires, »Précis de biologie végétale«, Paris.
- 4) Raavaz L., Bonnet A. (1901): Sur les qualités des bois de la vigne«, Ann. de l'Ecole Nat. d'Agr. de Montpellier, T. I.
- 5) Ritig I. (1926): »Vinogradarstvo«, Zagreb.
- 6) Stojanović M., Toskić V. (1948): »Novo vinogradarstvo«, Beograd.
- 7) Viala P., Vermorel (1910): »Ampélographie I«, Paris.
- 8) Baranov P. A. (1946): Stroenie vinogradnoi lozi, »Ampelografija SSSR«, 1.
- 9) Kondo I. N. (1955): O sostojanii pokoja (neprorastanii) poček vinograda, »DANSSSR«, T. 102, 3.
- 10) Kondo I. N. (1960): Zimostojkost vinograda u uslovijah Srednjej Azii, »Tr. VNIIVIV—Magarač«, T. X.
- 11) Kursanov L. I., Krašenkov F. N., Komaricki i N. A., Kursanov A. L. (1940): Kurs botaniki, Moskva.
- 12) Lipečkaja A. D. (1930): K morozostojkosti vinogradnih lozi, »Tr. Anap. op. st. vin.«, B. 7.
- 13) Mišurenko A. G. (1947): Zimostojkost vinogradnoj lozi i zaščita vinogradnih kustov ot zimnih povreždenij v uslovijah USSR, Odessa.
- 14) Meržanian A. C. (1953): Lozarstvo, Sofija.