

Ненад Кеча

UDK: 630*443
Оригинални научни рад

ПРОВЕРА ОТПОРНОСТИ *POPULUS* × *EURAMERICANA* CV. *PANNÒNIA* ПРЕМА НАПАДУ *DISCOSPORIUM POPULEUM* (SACC.) SUTTON ВЕШТАЧКИМ ИНФЕКЦИЈАМА

Извод: На подручју северног Потисја од 1998. год. у употреби се налази *Populus* × *euramericana* cv. *Pannònia*. Овај култивар је унет после јаких напада гљиве *Discosporium populeum* на клон I-214. Подаци о отпорности овог култивара на тополовим стаништима Потисја још увек не постоје, па је основни циљ истраживања био да се преиспита његово понашање према овој паразитној гљиви. За оцењивање отпорности култивара коришћен је стандардни метод вештачких инфекција мицелијом и суспензијом спора у засек на кори. На основу резултата добијених у огледу може се закључити да посматрани култивар није имун на напад гљиве, али поседује висок степен отпорности.

Кључне речи: култивар, топола, *Discosporium populeum*, резистентност

TEST OF *POPULUS* × *EURAMERICANA* CV. *PANNÒNIA* RESISTANCE TO THE ATTACK OF *DISCOSPORIUM POPULEUM* (SACC.) SUTTON BY ARTIFICIAL INFECTIONS

Abstract: *Populus* × *euramericana* cv. *Pannònia* has been planted in the region of north Potisje since 1998. This cultivar was introduced after severe attacks by the fungus *Discosporium populeum* on the clone I-214. As there are no data on this cultivar resistance on poplar sites in Potisje, the main objective of this study was to analyse its reaction to this parasitic fungus. The cultivar resistance was evaluated by the standard method of inoculation with the mycelium and spore suspension in the bark incision. Based on the results of the experiment it can be concluded that the study cultivar is not immune to the attack of the fungus, but it has a high degree of resistance.

Key words: cultivar, poplar, *Discosporium populeum*, resistance

1. УВОД

Плантажно гајење топола у периоду после II светског рата показало се као решење за снабдевање већих индустријских погона квалитетном дрвном сировином.

мр Ненад Кеча, асистент, Шумарски факултет Универзитета у Београду

Међутим, врло брзо су фитопатолошки проблеми почели да угрожавају ову производњу, а међу њима се издвојила гљива *Discosporium populeum* (Sacc.) Sutton, која је почела масовно да уништава плантаже старости од 2-6 година. Због интензивног прираста, хемијске методе нису давале довољно добре резултате у борби против ове болести. Пошто се тополе лако размножавају резницама и постоји могућност једноставног интер- и интраспецијског укрштања, решење за настали проблем пронађено је у селекцији, као начину стварања нових, отпорних култивара и клонова.

На подручју северног Потисја од 1998. године у употреби се налази *Populus* × *euramericana* cv. *Pannònia*, чијом се производњом почело након јаких напада гљиве *Discosporium populeum* на клон I-214. Овај култивар је већ дуже време присутан у нашој земљи, али је његова примена, на ширим просторима, ограничена због недостатка података о његовој производности. Подаци о отпорности овог култивара на тополовим стаништима Потисја још увек не постоје, па је основни циљ био да се преиспита његово понашање према паразитној гљиви *D. populeum* и могућност остваривања вештачких инфекција изолатима са наведеног подручја.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

Populus × *euramericana* cv. *Pannònia* је вештачки створен хибрид, настао у шарварској истраживачкој станици (Мађарска), укрштањима вршеним од стране Копецки Ференца. Признат је у Мађарској и води се под ознаком Н 490-31. Родитељи су: *Populus deltoides* S-1-54 & *Belgium* (*P. deltoides* A142 Iowa × *P. deltoides* A148 Missouri) × *P. nigra* Lèbèny 211%. Оригинални опис култивара дат је у књизи “Nyár fajtaismertető” аутора Tóth Bèla-е и Erdős Laszló-a (1988).

Вештачке инфекције су извођене суспензијом спора и мицелијом гљиве (хранљива подлога малц - агар), стандардним методом у засек на кори. За прављење суспензије спора коришћен је свеж материјал, стар неколико дана, са локалитета Сигет (Кањижа). Гранчице са пикнидима узете су са једногодишњих избојака црне тополе (*P. nigra*). Мицелија је изолована из клона *P. × euramericana* cl. I-214, у марту 2000. године.

Други начин наношења суспензије извршен је у октобру, непосредно пред опадање лишћа. Лист који је још стајао на стаблу вештачки је уклоњен, а на површину свежег лисног ожиљка пажљиво је нанета кап суспензије. На тај начин се желело да се утврди, која је могућност остваривања инфекције на местима лисних ожиљака.

Огледи су обављени на садницама 1/2 посебно издвојеним за потребе огледа и на биљкама старости 2/2 и 2/3, на локалитету Сигет.

Вештачке инфекције су вршене у три наврата: 19.05.2000. године, 14.10.2000. године и 31.03.2001. године.

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА ОСЕТЉИВОСТИ ВЕШТАЧКИМ ИНФЕКЦИЈАМА

Приликом планирања огледа испитивања осетљивости *P. × euramericana* cv. *Pannonia* на гљиву *Discosporium populeum*, за одређивање времена постављања огледа, послужили су нам резултати доступни у литератури. Пре свега истраживања Маринковића (1965) и Schmiedle-a (1953). На основу њихових истраживања, одабрана су три напред наведена термина, када је осетљивост биљака на напад гљиве највећа. За сва три одабрана периода вршена је инфекција мицелијом и спорама.

Резултати истраживања остварених инфекција мицелијом гљиве унети су у табелу 1 и графикон 1.

На основу приказаних резултата јасно се уочава, да је највећи број инфекција мицелијом, после периода од једног месеца, остварен у октобру 2000. год. (89,7%) (фототаблица - сл. 4), затим следи март са 30,9% и на последњем месту се налази мај са 22,6% (фототаблица - сл. 1 и 3.) остварених инфекција. Број неуспелих инфекција знатно је варирао од 10,3-77,3%, зависно од времена постављања огледа. Добијени резултати показују да је током мировања вегетације, када биљка није у стању да активира одбрамбене механизме осетљивост највећа, што се поклапа са резултатима ранијих истраживања. У рано пролеће, крајем марта и почетком априла, док вегетација није започела и нема активности камбијалног слоја, још увек је доста велик број остварених инфекција. Средином пролећа број остварених вештачких инфекција пада испод 4 од укупног броја постављених инфекција. После периода од једног месеца реизолација је била успешна са свих узетих примерака.

За добијање што јасније слике развоја болести извршен је преглед и после 2 месеца од постављања инфекција. Приликом прегледа у децембру 2000. године установљено је незнатно повећање остварених инфекција од 2,9%. Међутим

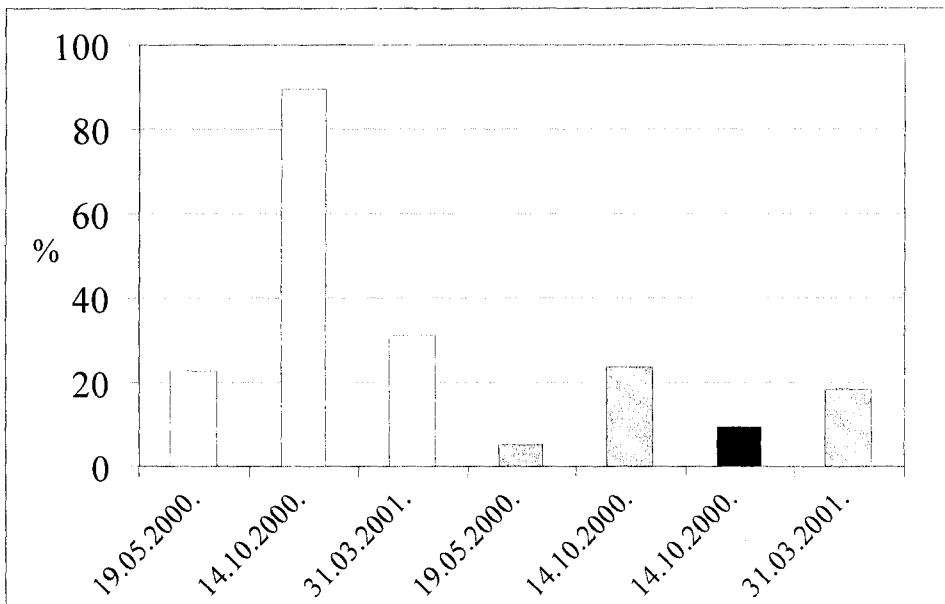
Табела 1. Резултати остварених вештачких инфекција мицелијом гљиве *D. populeum*
Table 1. Results of inoculations with the mycelium of the fungus *D. populeum*

Датум инфекције Date of inoculation	Број стабала Number of trees	Број инокул. Number of inoculations	Датум прегледа Date of examination	Остварене инфекције Realised infection		Датум прегледа Date of examination	Остварене инфекције Realised infection	
				№	%		№	%
19.05.2000.	31	62	24.06.2000.	14	22,6	29.07.2000.	Калусирало Callused (61)	98,4
14.10.2000.	34	68	25.11.2000.	61	89,7	20.12.2000.	63	92,6
31.03.2001.	34	68	29.04.2001.	21	30,9	19.05.2001.	Калусирало Callused (64)	94,1

напредовање некроза примећених приликом претходног прегледа било је незнатно, што је вероватно разлог ниских температура.

Насупрот претходној констатацији, на прегледу извршеном током вегетације (инфекције од 31.03.2001. год.), било је калусирано 94,1% инокулација (фототаблица - сл. 2). Калусно ткиво је прекривало читаву рану, а величина рана није прелазила димензије 2×2 cm. На преосталих 5,9% инфекција калусно ткиво се формирало по ободу некрозе, а у централном делу се налазила пукотина. Међутим, успешне реизолације су показале да је гљива још увек присутна унутар калусног ткива.

Вештачке инфекције постављене у мају 2000. године су приликом прегледа у јулу у 98,4% случајева биле калусиране (фототаблица - сл. 3). Истовремено је и број успешних реизолација био веома низак. Вероватно је активност гљиве у овом периоду сведена на минимум, јер је пораст биљке, а самим тим и активност камбијалног слоја тада највећа.



Графикон 1. Удео успешних инфекција

Легенда:

бели ступци - остварене инфекције мицелијом, сиви ступци - остварене инфекције суспензијом спора, црни стубац - остварене инфекције суспензијом преко лисних ожиљака

Diagram 1. Infection percentage

Legend:

white columns - infections implanted by mycelium, grey columns - infections implanted by spore suspension, black column - infections implanted by suspension through leaf scars

После тромесечног прегледа (јуна и јула) камбијално ткиво је већ било добро развијено на површини свих некроза и затварало је читаву површину ране. Праћење је вршено и током наредних месеци, али више није било могуће изоловати гљиву из калусираних места.

Некрозе су биле присутне само на огледу постављеном у октобру, јер је током зимског периода вегетација мировала. Међутим, са почетком вегетације некрозе су врло брзо прекривене камбијалним ткивом.

Уочене одбрамбене реакције ткива нам наговештавају да су код испитиваног култивара присутни механизми који су за сада непознати, али му омогућају да се избори са нападом гљиве *D. populeum*.

Резултати вештачких инфекција суспензијом спора, унети у табелу 2, имају сличан тренд, али нешто ниже вредности од оних приказаних у табели 1. Јасно се уочава да је највећи удео инфекција (23,5%) остварен у октобру 2000. године, док је минимум постигнут у мају 2001. год. (свега 5,4%).

Прегледом у мају, односно у јулу, уочено је да су некрозе услед инфекција биле калусиране у изузетно високом степену, између 97,1 и 100% (фототаблица - сл. 2). Калусно ткиво је потпуно затворило некрозе и имало је у просеку величину од 1,5-2×1-1,5 cm. Према Waterman-овој класификацији, и овај тип формирања калуса оцењен је као класа 1, јер нема појаве рака нити угибања биљака (Гојковић Н., 1981).

Током децембра 2000. год. број инфекција био је нешто већи због мировања камбијалних ћелија. При следећим прегледима нису запажене промене у броју остварених инфекција, а почетком активности камбијалних ћелија озледе су брзо зарасле. Већ током априла није било макроскопских разлика, осим у величини формираног калусног ткива, између инфекција остварених у марту, мају или октобру.

Табела 2. Резултати остварених вештачких инфекција суспензијом гљиве *D. populeum*
Table 2. Results of inoculations realised by spore suspension of the fungus *D. populeum*

Датум инфекције Date of inoculation	Број стабала Number of trees	Број инокулац. Number of inoculations	Датум прегледа Date of examination	Остварене инфекције Realised infection		Датум прегледа Date of examination	Остварене инфекције Realised infection	
				№	%		№	%
19.05.2000.	31	93	24.06.2000.	5	5,4	29.07.2000.	Калусирало Callused (92)	100
14.10.2000.	34	102	25.11.2000.	24	23,5	20.12.2000.	26	25,5
31.03.2001.	34	102	29.04.2001.	27	18,5	19.05.2001.	Калусирало Callused (99)	97,1
Лис. ожил. 14.10.2000.	32	96	25.11.2000.	9	9,4	20.12.2000.	10	10,4

За потребе доказивања Koch-овог постулата, приликом сваког прегледа са стабала је узиман материјал из којег је вршена изолација гљиве. Код вештачких инфекција урађених у марту 2001. и мају 2000. године, реизолације су биле позитивне у априлу односно у јуну, док су каснији покушаји изолације дали негативне резултате. Код инфекција постављених у децембру реизолације су биле позитивне до априла наредне године, а после тог периода су негативне.

Оглед наношењем суспензије спора на свежи лисни ожиљак показао је да постоји могућност инфекције овим путем. Степен остварених инфекција (10,4%) био је доста низак, што је вероватно последица отпорности домаћина, али и његовог касног извођења (крај октобра), када је већ дошло до делимичног оплутњавања површине лисног ожиљка, иако лист још није отпао. Ипак, ово указује да ни овакав начин остваривања инфекција не треба занемарити.

Овако висока разлика у степену остварених инфекција при инокулацији суспензијом спора, у односу на мицелију гљиве је вероватно последица услова који су присутни после наношења инокулума на ткиво домаћина. Они се, пре свега, односе на присуство хранљивих материја, док не почне исхрана на домаћину и присуство влаге неопходне за развој гљиве. Оба фактора су повољнији при инфекцији мицелијом. Мицелија у хранљивој подлози има резерве материја за исхрану, па јој то омогућује да остане витална док се не створе повољни услови за инфекцију. Поред резерви хранљивих материја, мицелија добија и повољну влагу сталним влажењем дестилованом водом. У суспензији, споре имају влагу само док кап воде не испари, што је релативно краatak период. Уколико је релативна влажност ниска, касније снабдевање споре потребном влагом је неизвесно. Недостатак влаге је нарочито имао утицај код инфекција које су вршене у мају 2000. године, јер је одмах после постављања наступио вишемесечни сушни период. Битно је истаћи чињеницу, да је током посматраног периода, само једна биљка на којој су урађене вештачке инфекције, била прстенована од гљиве *D. populeum*, што, такође, указује на високу отпорност испитиваног култивара.

Током прегледа и праћења развоја некроза, после извршених инфекција, запажено је да на истраживаним биљкама нема појаве случајних инфекција. На свих 230 третираних биљака примећено је свега 10 случајних инфекција, што чини 4,4%. Ова чињеница указује како се култивар понаша према природним инфекцијама.

На основу резултата добијених у огледу са вештачким инфекцијама мицелијом и суспензијом спора, може се закључити да посматрани култивар није имун на напад гљиве. Добијени подаци се поклапају са постојећим литературним изворима. Међутим, специфичност климатских прилика (мања количина падавина у летњем периоду), овог подручја захтевају даљу проверу отпорности на напад патогена у природним условима. Подаци о брзој реакцији околних ткива биљке, у присуству гљиве, говоре у корист високе отпорности култивара.

4. ДИСКУСИЈА

Проучавању осетљивости, односно отпорности новоселекционисаних клонова и култивара посвећена је велика пажња истраживача у читавом свету.

За оцењивање отпорности појединих клонова коришћени су различити методи, а најчешћи су: метод вештачких инфекција у засек на кори (коришћен током истраживања) и метод мерења спонтано насталих некроза на једно- или двогодишњим садницама.

Аутори који су селекционисали култивар *Pannònia*, као његову битну карактеристику истичу да успева на земљиштима са лошијим хидролошким особинама. Са њим су постигнути добри резултати и на граничним-сувим тополовим стаништима. Пошто добро подноси сувља станишта тј. сушу, вероватно је његова отпорност на *D. populeum* повезана са смањеним варирањима у садржају влаге у спољним ткивима коре. Ово се доводи у директну везу са резултатима Butin-a (1956), који као основни услов за напад гљиве наводи смањење садржаја влаге у ткивима коре. Запажања са терена говоре у прилог овој чињеници, јер је у условима сувљих станишта ниво инфекција врло низак.

Са подручја Мађарске стижу извештаји који овај култивар истичу по његовој отпорности на напад различитих патогена. Према наводима истраживача који су проучавали отпорност култивара, током огледа за његову регистрацију, он је резистентан на напад гљиве *D. populeum*. Исти аутори наводе да култивар није осетљив ни на напад рђа, док је благо осетљив на мрку пегавост лишћа (Gergács J. et al., 1988). Овакви резултати се не могу у потпуности прихватити, јер су и наша и истраживања горе поменутих аутора показала да постоји одређен степен осетљивости овога култивара.

Szontagh (1990) коментаришући губитак отпорности клона I-214 на напад *D. populeum*-а наводи, да се међу новим клоновима, по отпорности на напад гљиве, нарочито истичу BL, *Pannònia* и *Blanc du Poitou* (од хибрида из секције *Aigeiros*), а од хибрида из секције *Leuce - P. alba* cl. I-58/57. Ови резултати имају посебну тежину, ако се узме у обзир да у производњи тополовог дрвета у Мађарској, култивар *Pannònia* учествује са 14,4%.

На територији наше земље највећи број истраживања на овом клону је обављен на теренима средњег Подунавља. То су, углавном, биле провере већег броја нових култивара и клонова упоредном анализом.

Томовић и Гузина (1985) су радећи на селекцији клонова топола, према осетљивости на обољења коре, приказали резултате анализе величина некроза, остварених у природним условима. Истраживања су обављена на 29 клонова старости 2/2. Међу тестираним садницама култивар *Pannònia* се нашао на првом месту.

Проучавајући осетљивост топола у условима природних и вештачких инфекција, Томовић (1987) је проучавајући 22 клона добио резултате, према којима је *Pannònia*, помоћу Дипсап-теста, сврстана међу клонове са малом осетљивошћу.

Томовић је, проучавајући варијабилност и наследност осетљивости црних топола на рак коре, на 24 клона и 17 „full“ и „half sib“ потомстава и седам клонских потомстава родитељских стабала, предложио замену клонова I-214 и 272/81 другим еурамеричким хибридима, као што је култивар *Pannònia*. Имајући у виду његово добро оживљавање и отпорност на лисна обољења, препоручује се као родитељско стабло, нарочито у повратној хибридизацији са отпорним клоновима, који припадају америчкој црној тополи (*P. deltoides*) (Томовић З., 1990).

После прегледа литературе и упоређивања са нашим резултатима, може се закључити да култивар *Pannònia* поседује одговарајући степен отпорности на напад гљиве *Discosporium populeum*. Међутим, то је тек први корак у провери *Pannònia*-е. За доношење коначне одлуке у вези отпорности овог култивара, неопходно је извршити проверу присуства гљиве у младим засадима на подручју Потисја. Тек утврђивањем степена присуства овог патогена на једно- и двогодишњим стаблима, као последица природних инфекција, послужиће за доношење коначних закључака у вези отпорности на напад *D. populeum*.

4. ЗАКЉУЧЦИ

- а. Истраживања су показала да новоунети култивар *Populus × euramericana* cv. *Pannònia* није имун на напад гљиве *Discosporium populeum*.
- б. Вештачке инфекције су показале, да је највећи удео остварених инфекција, у огледу са мицелијом гљиве, остварен у октобру (89,7%), а најмањи у мају (22,6%).
- в. Вештачке инфекције извршене са суспензијом спора имале су исти тренд, само је удео остварених инфекција био знатно нижи, са максималном вредношћу за октобар од 23,5%.
- г. Вештачке инфекције суспензијом спора, на лисном ожиљку су дале позитивне резултате, са степеном инфекције од 10,4%.
- д. Удео случајних инфекција, током огледа, био је веома низак и износио је 4,4%.
- ђ. Само је једна биљка била прстенована и осушена током истраживања, што указује на висок степен отпорности.
- е. Сва некротирана места су у кратком периоду после инфекција била калусирана и санирана.

ЛИТЕРАТУРА

- Butin H. (1956): *Untersuchungen über Resistenz und Krankheitsanfälligkeit der Pappel gegenüber Dothichiza populea Sacc. et Br.*, Phytopathologische Zeitschrift 28(4), Parej Buchverlag, Berlin (353-374)
- Gergác J., Simon M., Tóth B. (1988): *A rezisztencia, a használati érték növelésére, a hazai termőhelyi lehetőségek gazdaságosabb kihasználására alkalmas új nemes nyár fajtojelöltek, javaslat a fajtaszotriment bővítésére*, Erdészeti Kutatások, Vol. 78, BDF, Budapest
- Гојковић Н. (1981): *Прилог познавању отпорности садница, појединих клонова, топола према гљиви Dothichiza populea Sacc. et Br.*, Зборник радова, књига 12, Институт за тополарство, Нови Сад
- Маринковић П. (1965): *Нова проучавања биологије патогене гљиве Dothichiza populea Sacc. et Br. са посебним освртом на могућност њеног сузбијања*, Гласник Шумарског факултета 30, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
- Schmiedle A. (1953): *Zur Kenntnis der Biologie und die Pathogenität von Dothichiza populea Sacc. et Br., dem Erreger eines Rindenbrandes der Pappel*, Phytopathologische Zeitschrift Brand 21, Heft 2 (189-209)
- Szontagh P. (1990): *A nyárak és fűzök növényvédelme*, Az állami gazdaságok Erdőgazdálkodási és fafeldolgozási Szakbizottságának kiadványa, Budapest (7-8)
- Томовић З. (1987): *Упоредно проучавање осетљивости топола на рак коре (Dothichiza populea Sacc. et Br.) у условима природних и вештачких инфекција*, Топола 151-152, Удружење шумарских инжењера - Институт за тополарство, Нови Сад (25-29)
- Томовић З. (1990): *Варијабилност и наследност осетљивости црних топола на рак коре (Dothichiza populea Sacc. et Br.)*, Зборник радова, књига 22, Институт за тополарство, Нови Сад
- Томовић З., Гузина В. (1985): *Селекција клонова топола према осетљивости на најважнија обољења коре и лишћа*, Зборник радова, књига 16, Институт за тополарство, Нови Сад (25-50)
- Tóth B., Erdős L. (1988): *Nyár fajtoismertető*, Az állami gazdaságok országos egyesülete erdőgazdálkodási és fafeldolgozási szakbizottsága, Budapest (26-27)
- Nenad Keča

TEST OF *POPULUS × EURAMERICANA* CV. *PANNÔNIA* RESISTANCE TO THE ATTACK OF *DISCOPORIUM POPULEUM* (SACC.) SUTTON BY ARTIFICIAL INFECTIONS

Summary

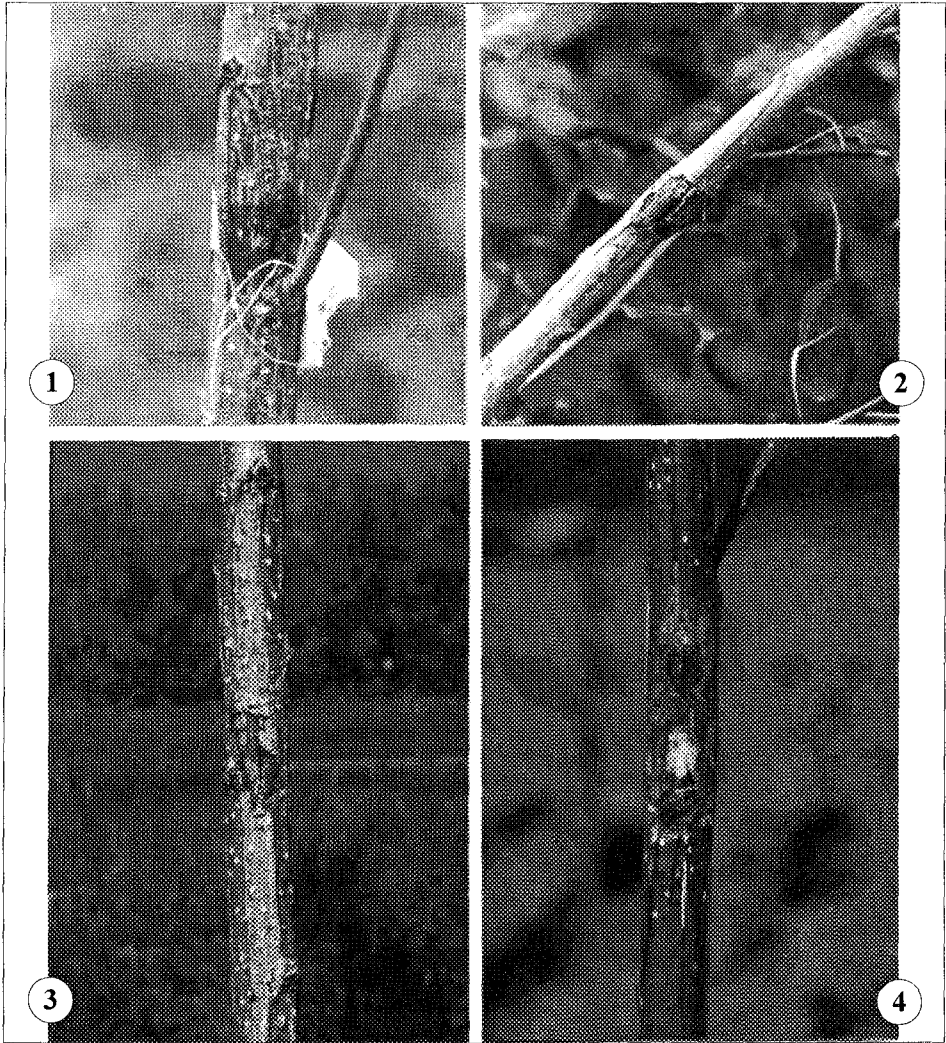
Populus × euramericana cv. *Pannônia* is an artificial hybrid, created in the Sarvar research station (Hungary), by crosses made by Kopecky Ferenc. It was registered in Hungary and its identification is H 490-31. Its parents are: *Populus deltoides* S-1-54 & Belgium (*P. deltoides* A 42 Iowa × *P. deltoides* A148 Missouri) × *P. nigra* Lébény 211%.

Inoculations were implanted by spore suspension and mycelium of the fungus, grown on the MEA medium, by standard method. The experiments were performed on the plants 1/2, especially singled out for the experiment and on the plants in the second year after transplanting (2/2)

and 2/3), at the locality Siget. The inoculations were replicated three times: 15.05.2000, 14.10.2000 and 31.03. 2001.

The study shows that the newly introduced cultivar *Populus × euramericana* cv. *Pannònia* is not immune to the attack of the fungus *Discosporium populeum*. The highest percentage of realised infections in the experiment with mycelium was realised in October (89.7%), and the lowest percentage in May (22.6%). Inoculations with spore suspension had the same trend, only the percentage of realised infections was considerably lower, with the maximal value for October, 23.5%. Infection with spore suspension implanted in leaf scar produced the positive results, with 10.4% percentage of infection. A very significant fact is that the percentage of random infections of the plants monitored during the experiment was only 4.4%. Only one plant was girdled and killed during the research. It must be emphasised that all the necrotised spots were callused and remedied in a short period after infection, which indicates the presence of the defence mechanisms in this cultivar.

The study results are a good base of further research. To be able to bring correct conclusions and recommendations to the practice regarding this cultivar in the study area, it is necessary to assess the degree of *Discosporium populeum* presence on one-year and two-year old trees.



ФОТОТАБЛИЦА

Оглед са вештачким инфекцијама суспензијом спора и мицелијом гљиве *Discosporium populeum* (Sacc.) Sutton

Сл. 1. успешна инфекција

Сл. 2. калусирана инфекција на једногодишњој биљци

Сл. 3. потпуно калусирана некроза на кори двогодишњег стабла

Сл. 4. ширење некрозе од места вештачке инфекције, на једногодишњој садници

PHOTO-TABLE

Experiment with inoculations with *Discosporium populeum* (Sacc.) Sutton spore suspension and mycelium

Fig. 1. Successful infections

Fig. 2. Callused infection on one-year old plant

Fig. 3. Completely callused necrosis on the bark of two-year old plant

Fig. 4. Necrosis spread from the point of inoculation, on one-year old plant