

# SLIMĪBIZTURĪBAS IEDZIMTĪBA DAŽĀDU UPĒNU ŠĶIRŅU UN HIBRĪDU KRUSTOJUMOS

## HEREDITY OF RESISTANCE TO PLANT DISEASES IN HYBRIDS OF CROSSINGS AMONG VARIOUS CULTIVARS AND HYBRIDS OF BLACKCURRANTS

**K. Kampuss**

LLU Dārzkopības katedra  
Department of Horticulture, LLU

**S. Strautiņa**

Dobeles Dārzkopības selekcijas un izmēģinājumu stacija  
Dobele Horticultural plant breeding experimental station

**Abstract.** A three year trial was carried out in the Dobele Horticultural Plant Breeding Experimental Station (Latvia) from 1994 to 1996. The task of the trial was to carry out investigations about heredity of plant disease resistance in hybrids of crossings among various cultivars and hybrids of blackcurrants and to find out the very perspective and non-perspective combinations of crossings to transfer the resistance from parents to hybrids. The hybridisation was made in 8 different combinations among 7 various cultivars and 2 hybrid forms, and 1088 seedlings were obtained and estimated.

The best cross combinations according to mildew (*Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.) Berk. & Curt) resistance in this experiment were 'Titania'×IVb, 'Titania'×N9 and 'Keep 39'×'Titania' – 80-93 % of seedlings showed resistance in the first year after germination. The highest susceptibility showed 'Titania'×'Pamjatj Vavilova' – only 37 % of seedlings showed resistance. Although not any plant from this family was damaged by mildew in the following two years. The highest resistance to white pine blister rust (*Cronartium ribicola* J.C.Fish.) in both, 1995 and 1996, showed hybrids from crossing 'Titania'×'Pamjatj Vavilova' (0.39 and 0 scores average, where 0= free from symptoms, 5=100 % of leaf surface attacked). Although high variation within families was found.

The highest resistance to anthracnose (*Drepanopeziza ribis* (Kleb.) Hohn.), as well as to blister rust, showed crossing 'Titania'×'Pamjatj Vavilova' (2.03 scores average). The highest susceptibility showed crossings 'Keep 39'×'Detskoseļskaja' (2.89 scores in average) and 'Zagadka'×'Triton' (2.76 scores in average).

**Key words:** black currants, hybrids, powdery mildew, blister rust, anthracnose, heredity, resistance, susceptibility.

### 1. Ievads

Latvijā vēl joprojām par maz audzē un lieto uzturā augļus un ogas, lai gan šeit tam ir īpaši labvēlīgi klimatiskie un arī ekonomiskie apstākļi. Piemēram, Latvijā dabiskie apstākļi ļauj izaudzēt kvalitatīvu produkciju ar daudz mazāku ķīmisko augu aizsardzības līdzekļu patēriņu, kā arī mūsu salīdzinoši vēsajā klimatā ogās un augļos veidojas augstāks askorbīnskābes saturs nekā Rietumeiropā, pat audzējot to pašu šķirni. Nenemot vērā izdevīgos apstākļus ogu audzēšanai, ogas vai to pārstrādes produktus varētu ražot ne tikai vietējam patēriņam, bet arī eksportam, piemēram, uz ASV, kur vēl joprojām upenes tikpat kā neaudzē (A. Dale, 1994).

Tomēr, lai eksportētu savu produkciju, tai jābūt kvalitatīvai, jo prasības pret kvalitāti pasaules tirgū arvien pieaug. Lai šīs prasības izpildītu, jāaudzē vietējiem apstākļiem piemērotas un slimībzturīgas šķirnes. Viena no ilgtspējīgas lauksaimniecības pazīmēm ir iespēju robežas samazināta sintētisko pesticīdu lietošana, tai pat laikā palielinot izturīgo šķirņu platības (C. A. Francis, 1997). Šādu šķirņu izveidošana ir selekcionāru uzdevums un šīs darbs ir uzskatāms par nelielu soli šai virzienā.

**Amerikas ērkšķogu miltrasa** (*Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.) Berk.&Curt) ir viena no nopietnākajām slimībām *Ribes* ģintī. Tai ir zināmas jau vairāk kā 14 rases un turpina veidoties arvien jaunas. Eiropā pirmoreiz miltrasa parādījās ap 1900. gadu īrijā uz ērkšķogām, bet uz upenēm epidēmiskos apmēros bija izplatījusies ap 1960.gadu. Slimība upenēm parādās uz lapām un dzinumiem, bet pēdējā laikā arī uz augļiem. Parasti selekcijas darbā jauno hibrīdu izturība pret miltrasu tiek pārbaudīta jau agrās attīstības fāzēs (Fruit breeding..., 1996; E. P. Kuminov, 1994).

Latvijā upenes cieš arī no **jāņogu lapu iedegām jeb antraknozes** (*Drepanopeziza ribis* (Kleb.) Hohn.). Šī slimība izplatīta visā Eiropā, Ziemeļamerikā un Austrālijā. Vairumā selekcijas programmu visiem hibrīdiem pārbauda ienēmību pret šo slimību. Lielākā daļa no Eiropā audzētajām šķirnēm pret to ir ienēmīgas, tomēr dažas jaunākas šķirnes, kā 'Ben Lomond' un 'Ben Tirran' ir nosacīti izturīgākas. Izturība atklāta arī *Ribes nigrum* var. *sibiricum* un *Ribes dicuscha*, un no tām izaudzētajām šķirnēm (A. Melechina, 1982; Fruit breeding..., 1996).

**Stabiņu rūsa** (*Cronartium ribicola* J.C.Fish.). Upenes ir šīs rūsas sēnes starpsaimnieks. Atsevišķas stadijas attīstās uz Veimuta priedes vai Sibīrijas ciedra. Tiesa gan, rūsa bieži attīstās apstākļos bez tipiskā starpsaimnieka, tāpēc ir pamats domāt, ka uredosporas ziemo uz nobirušajām lapām un attīstās bez starpsaimnieka (A. Melechina, 1982) vai izmanto par starpsaimnieku pie mums plaši sastopamo parasto priedi. Visienēmīgākā upeņu suga ir *Ribes nigrum*, kā arī no tās iegūtās vecās Eiropas šķirnes. Jaunās Eiropas šķirnes ir mazāk ienēmīgas ('Ben Lomond', 'Ben Nevis'), bet daļa pat izturīgas—'Belorusskaja Sladkaja', 'Pilot A.Mamkin', 'Titania', 'Stor Klas' u.c. (Fruit breeding..., 1996; Izmēģinājumi..., 1997).

## 2. Pētījuma apstākļi, materiāls un metodika

Izmēģinājums tika veikts Dobeles Dārzkopības selekcijas un izmēģinājumu stacijā no 1994.– 1996. gadam. Dobeles atrodas augļkopības Rietumu zonas Dobeles-Bauskas apakšzonā (tai raksturīgs garākais veģetācijas periods ar vislielāko pozitīvo temperatūru summu veģetācijas periodā (2480°C) Latvijā. Nokrišņu salīdzinoši maz, vidēji 560 mm gadā). Augsne ir velēnu karbonātu, smilšmāla, neitrāla ( $\text{pH}_{\text{KCl}}$  7).

1995. gada vasara pārsvarā bija siltāka un mitrāka (661.9 mm), nekā vidēji Dobelē - 558.5 mm. Piemēram, jūnijā Dobeles meteostacijā aprēķinātais ilggadīgais vidējais nokrišņu daudzums jūnijā tika pārsniegts apmēram 2.5 reizes. Acīmredzot tieši šis apstāklis veicināja spēcīgu upeņu inficēšanos ar stabīnu rūsu.

1996. gada vasaras sākumā temperatūra un mitruma daudzums svārstījās ap Dobeles ilggadīgajiem vidējiem rādītājiem, taču augustā iestājās karsts un sauss laiks, kas upenēm izraisīja pārgru miera perioda sākšanos, ar tam sekojošu atkārtotu augšanu rudens sākumā. Šie apstākļi izrādījās mazāk piemēroti stabīnu rūsas izplatībai, taču piemēroti miltrasas izplatībai. Pētījumā izmantotas 7 dažādas upeņu šķirnes un 2 hibrīdi. Tie krustoti 8 dažādās kombinācijās, iegūstot 1088 sēklaudžu. Krustojumu kombinācijas parādītas 1. tabulā.

Krustošana veikta 1993. gadā un tās rezultātā iegūtās sēklas izsētas 1994. gada pavasarī neapkuriņāmā siltumnīcā. Rudenī iegūtie sēklaudži novērtēti pēc ienēmības uz miltrasu. Vērtēšana izdarīta pēc 5 ballu sistēmas—0- lapas nebojātas, 1, 2, 3, 4, 5 balles- bojāti attiecīgi 20, 40, 60, 80 un 100% no lapu virsmas (J. Gwozdecki, D. Chlebowska, 1992). Šī metode lietota arī citu slimību infekcijas pakāpes noteikšanai uz lapām. Brāķēti tika visi augi ar miltrasas pazīmēm (Fruit breeding..., 1996; E. P. Kuminov, 1994). Atlikušie augi 1994. gada rudenī tika stādīti uz lauka attālumos 1×3m.

1995. gada rudenī pirms lapu biršanas tika vērtēta saslimstība ar stabīnu rūsu, izmantojot iepriekš minēto metodiku. Tika novērtēta arī hibrīdu saslimstība ar miltrasu, novērtējot tos ar vērtējumu "vesels" vai "saslimis". 1996. gadā līdzīgi tika vērtēta hibrīdu ienēmība pret stabīnu rūsu un lapu iedegām, kā arī novērtēta to saslimstība ar miltrasu.

1. tabula/Table 1

**Krustojumu kombinācijas**  
**Cross combinations**

Nr.	Ģimenes Nr. No. of family	Mātes augs Female	Tēva augs Male
1.	U-27	'Ben Lomond'	'Titania'
2.	U-24	'Keep 39'	'Detskosejskaja'
3.	U-32	'Keep 39'	'Titania'
4.	U-16	'Titania'	'Pamjatj Vavilova'
5.	U-19	'Titania'	IVb ( <i>Ribes nigrum</i> × <i>Ribes petiolare</i> )
6.	U-13	'Titania'	N9 ( <i>Ribes nigrum</i> × <i>Ribes petiolare</i> )
7.	U-9	'Zagadka'	'Titania'
8.	U-6	'Zagadka'	'Triton'

Dati matemātiski apstrādāti, izmantojot metodiku divfaktoru heterogēna hierarhiska kompleksa dispersiju analīzei (I. Liepa. Biometrija. Rīga, Zvaigzne, 1974). Rezultātā iegūti dispersiju analīzes dati par vecākaugu dažādo ietekmi un starpību būtiskuma analīze starp katru iespējamo pāri, salīdzinot katras īpašības izpausmi starp visām ģimenēm. Aprēķināts arī katras pazīmes izpausmes īpatsvars ģimenē un tas salīdzināts ar attiecīgajām vecākaugu pazīmēm.

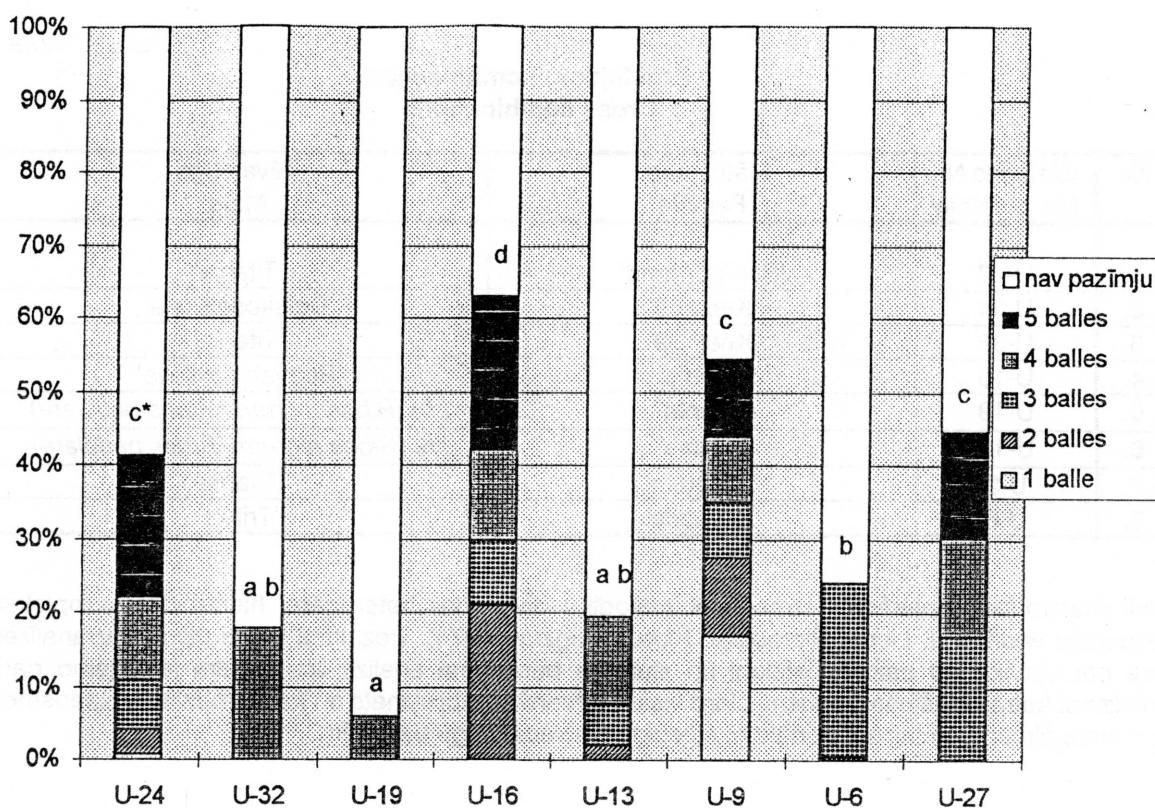
### 3. Rezultāti

Ar miltrasu (*Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.) Berk. & Curt) saslima daļa hibrīdu katrā ģimenē, tomēr atšķirības bija novērojamas. Viengādīgo upeņu hibrīdu saslimstība ar miltrasu 1994. gada rudenī parādīta 1. attēlā, kur redzams, ka visvairāk veselu augu ir ģimenēs U-19 ('Titania'×IVb) – 93 %, U-32 ('Keep 39'×'Titania') – 82 % un U-13 ('Titania'×N9) - 80 %. Visām šīm ģimenēm viens no vecākiem ir pret miltrasu loti izturīgā 'Titania', kas, domājams, ir šīs īpašības donors (E. P. Kuminov, 1994). Ģimenēs U-19 un U-13 tēva augs ir ar izturīgās sugars *Ribes petiolare* gēniem, kas arī varētu dot pēcnācējos lielāku izturību (Fruit breeding..., 1996).

Tomēr dažās ģimenēs saslimstība ar miltrasu bija daudz augstāka, piemēram, U-16 ('Titania'×'Pamjatj Vavilova') tikai 37 % veselu augu. Pie tam, arī šajos gadījumos viens no vecākiem ir 'Titania'. Iespējams, šajā gadījumā izpaudās nedaudz mazāk izturīgo šķirņu - 'Zagadka' un 'Pamjatj Vavilova' ietekme.

Novērojumi par saslimstību ar miltrasu vēlākajos gados parādīti 2. attēlā. Attēlā redzams, cik procentu no atlikušajiem hibrīdiem saslima ar miltrasu turpmākajos divos gados. Var secināt, ka, lai gan vairums ģimenēs U-16 ('Titania'×'Pamjatj Vavilova') pārstāvju saslima ar miltrasu pirmajā gadā un tika izbrāketi, turpmākajos divos gados atlikušie vairs saslimšanas pazīmes neuzrādīja. Tātad šai gadījumā miltrasas pazīmes parādās agrīnās attīstības stadijās. Visvairāk saslimušu augu nākošajos divos gados bija ģimenē U-6 ('Zagadka'×'Triton') - 9.7 % un U-19 ('Titania'× IVb) - 7.4 %. Pie tam, ģimenēs U-19 pārstāvji bija uzrādījuši vislabāko izturību pret miltrasu pirmajā gadā. Tātad šai ģimenei miltrasas pazīmes parādās salīdzinoši vēlākā attīstības fāzē.

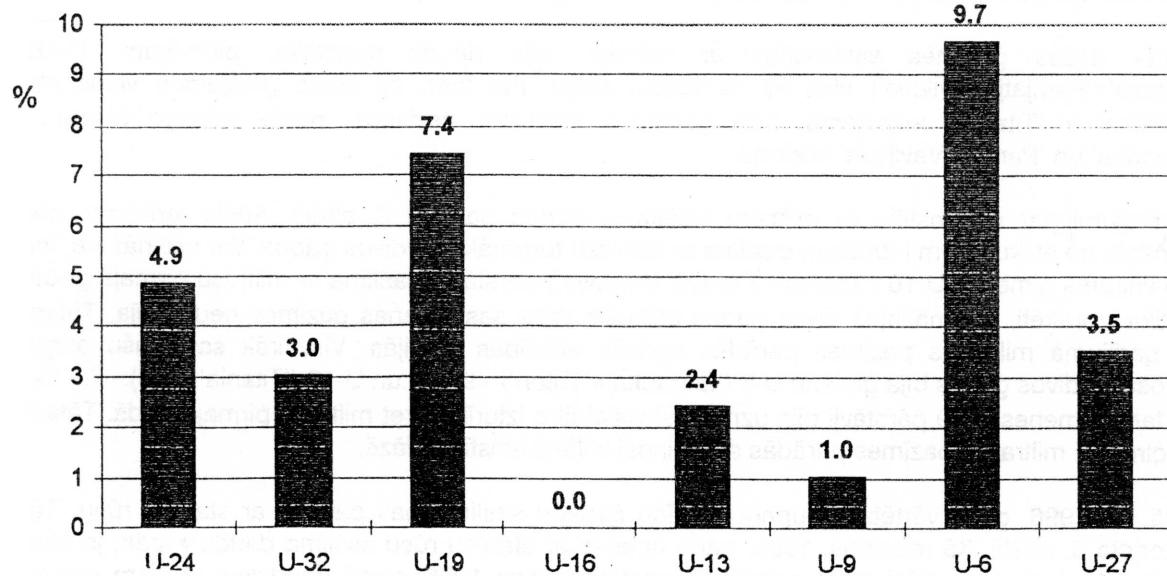
1995. un 1996. gadā vērtēta arī upeņu hibrīdu ģimeņu saslimšanas pakāpe ar stabīnu rūsu. Tā apkopota 3. attēlā. Kā redzams, 1995. gadā upenes ar stabīnu rūsu saslima daudz vairāk, jo bija slimības izplatībai labvēlīgi meteoroloģiskie apstākļi, toties 1996. gadā daudziem augiem vispār slimības pazīmes neparādījās. Abos gados visizturīgākā (vidēji 0.39 balles 1995. gadā un 0 balles 1996. gadā) izrādījās ģimene U-16 ('Titania'×'Pamjatj Vavilova'), lai gan tās klūdas robežas atrodas arī ģimenēs U-13, U-9, U-19 1995. gadā un U-13, U-32, U-9 un U-27 1996. gadā. Iespējams, ka šī



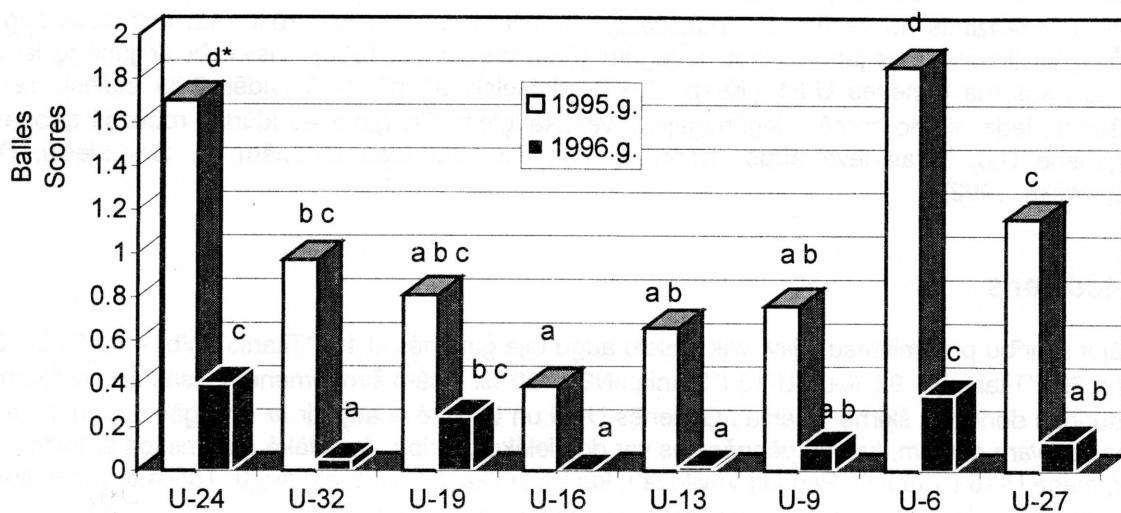
\* starp ģimenēm, apzīmētām ar vienu un to pašu burtu, nav būtiskas starpības pie 5 % būtiskuma līmeņa;

\* values followed by the same letter are not significantly different at 5 % level of significance.

1. att. Viengadīgu upeņu hibrīdu ģimeņu saslimstība ar miltrasu (*Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.) Berk. & Curt) 1994. gada rudenī, ballēs.  
 Fig. 1. Mildew (*Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.) Berk. & Curt) sick-rate of one-year old blackcurrant hybrid families in autumn 1994, scores (0=free from symptoms, 5=100 % of leaf surface attacked).



2. att. Upeņu hibrīdu saslimstība ar miltrasu 1995. vai 1996. gadā, %.  
 Fig. 2. Powdery mildew (*Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.) Berk. & Curt) sick-rate in blackcurrant hybrid families in 1995 or 1996, %.



\* starp ģimenēm, apzīmētām ar vienu un to pašu burtu, nav būtiskas starpības pie 5 % būtiskuma līmena; starpību būtiskums reķināts katram gadam atsevišķi;

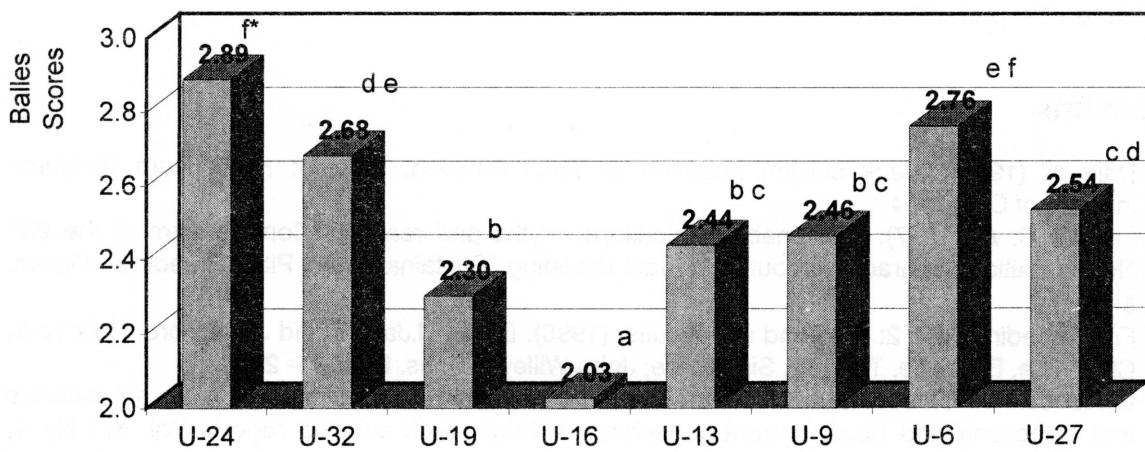
\* values followed by the same letter are not significantly different at 5 % level of significance; years tested separately.

3. att. Upeņu hibrīdu ģimeņu vidējā ieņēmība pret stabiņu rūsu 1995. un 1996. gados, ballēs.

Fig. 3. Blister rust (*Cronartium ribicola* J.C.Fish.) sick-rate of blackcurrant hybrid families in 1995 and 1996, scores.

izturība tiek nodota no šķirnes 'Titania', kas visos šais gadījumos ir viens no vecākaugiem (Izmēģinājumi..., 1997; J. Gwozdecki, D. Chlebowska, 1992). Tomēr raksturīga izteikta neizlīdzinātība ģimeņu iekšienē (piemēram, ģimenei U-9 variāciju koeficients ir 199 %). Uzmanīgāk papētot, var redzēt, ka vairumā ģimeņu ir gan pilnīgi izturīgi, gan specīgi slimī augi.

Ieņēmība pret jāņogu lapu iedegām raksturota 4. attēlā. Šajā gadījumā neparādās tik izteiktas atšķirības starp ģimenēm kā ieņēmībā pret miltrasu un stabiņu rūsu. Arī izkliede ģimenes robežās nav tik izteikta (variāciju koeficienti 17.9...33.4 %). Vislielāko izturību uzrādīja ģimenes U-16



\* starp ģimenēm, apzīmētām ar vienu un to pašu burtu, nav būtiskas starpības pie 5 % būtiskuma līmena;

\* values followed by the same letter are not significantly different at 5 % level of significance.

4. att. Upeņu hibrīdu ģimeņu vidējā ieņēmība pret jāņogu lapu iedegām 1996. gadā, ballēs.

Fig. 4. Anthracnose (*Drepanopeziza ribis* (Kleb.) Hohn.) sick-rate of blackcurrant hybrid families in 1996, scores.

(‘Titania’×‘Pamjatj Vavilova’) hibrīdi (vidēji 2.03 balles), tāpat kā izturībā pret stabīnu rūsu. Tas acīmredzot iedzimts no vecākiem - mātesaugs ‘Titania’ ir izturīgs pret rūsu, savukārt tēva augs ‘Pamjatj Vavilova’ - pret jānogu lapu iedegām (Fruit breeding..., 1996). Visvairāk ar jānogu lapu iedegām saslima ģimenes U-24 (‘Keep 39’×‘Detskosejskaja’) pārstāvji (vidēji 2.89 balles). Tas, iespējams, iedzimis no samērā ieņēmīgajiem vecākaugiem. Šīs ģimenes kļudas robežas atrodas arī ģimene U-6, kuras tēva augs ‘Triton’ ir ieņēmīgs pret lapu iedegām (J. Gwozdecki, D. Chlebowska, 1992).

#### 4. Slēdziens

Vērtējot izturību pret miltrasu, visvairāk veselu augu bija ģimenēs U-19 (‘Titania’×IVb) – 93 %, U-32 (‘Keep 39’×‘Titania’) – 82 % un U-13 (‘Titania’×N9) – 80 %. Visām šīm ģimenēm viens no vecākiem kā izturības donors ir šķirne ‘Titania’. Ģimenēs U-19 un U-13 tēva augs ir ar izturīgās upeņu sugas *Ribes petiolare* gēniem, kas arī pēcnācējos var dot lielāku izturību. Augstākā saslimstība ar miltrasu bija ģimenē U-16 (‘Titania’×‘Pamjatj Vavilova’), kurā bija tikai 37 % veselu augu. Toties turpmākajos divos gados šīs ģimenes pārstāvjiem miltrasas pazīmes vairs neparādījās.

Visizturīgākā pret stabīnu rūsu (vidēji 0.39 balles 1995. gadā un 0 balles 1996. gadā) bija ģimene U-16 (‘Titania’×‘Pamjatj Vavilova’), kā arī ģimenes U-13, U-9, U-19 1995. gadā un U-13, U-32, U-9 un U-27 1996. gadā. Iespējams, šī īpašība iedzimusī no šķirnes ‘Titania’, kas ir viens no vecākaugiem. Raksturīga ir izteikta neizlīdzinātība ģimeņu iekšienē.

Izturībā pret jānogu lapu iedegām izkliede starp ģimenēm un katras ģimenes robežas nav tik izteikta (variāciju koeficienti 17.9...33.4 %). Tāpat kā izturībā pret stabīnu rūsu, vislielāko izturību uzrādīja ģimenēs U-16 (‘Titania’×‘Pamjatj Vavilova’) hibrīdi (vidēji 2.03 balles), kuras mātesaugs ‘Titania’ ir izturīgs pret rūsu, savukārt tēva augs ‘Pamjatj Vavilova’— pret jānogu lapu iedegām. Visvairāk ar jānogu lapu iedegām saslima ģimenes U-24 (‘Keep 39’×‘Detskosejskaja’) pārstāvji (vidēji 2.89 balles) un ģimene U-6 (‘Zagadka’×‘Triton’).

Turpmākajā selekcijā par perspektīvākajām krustojumu kombinācijām izturības pret miltrasu pārnešanai atzīstamas U-19 (‘Titania’×IVb), U-32 (‘Keep 39’×‘Titania’) un U-13 (‘Titania’×N9). Savukārt, lai pārnestu pēcnācējos izturību pret stabīnu rūsu un jānogu lapu iedegām, par perspektīvāko atzīstama ģimene U-16 (‘Titania’×‘Pamjatj Vavilova’), darbā rūpīgi pārbaudot arī hibrīdu izturību pret miltrasu.

#### Literatūra

1. Dale A. (1994). Black currant potential in North America. Ontario: Horticulture Research institute of Ontario. 4.
2. Francis C. A. (1997). Sustainable agriculture: myths and realities. Compendium of the 23<sup>rd</sup> Nordic-Baltic post-graduate course in Plant Breeding “Sustainability in Plant Breeding” Jõgeva. 5-10.
3. Fruit breeding. Vol. 2: Vine and small fruits. (1996). Ed. by J.Janick and J.N.Moore. New York, Chicheste, Brisbane, Toronto, Singapore: John Willey & Sons, Inc. 191- 296.
4. Gwozdecki J., Chlebowska D. (1992). Preliminary evaluation of several black currant cultivars and selections and black currant-gooseberry hybrids. Fruit science reports Vol. XIX No 4, Skieriewice, Poland. 159-165.
5. Izmēģinājumi un demonstrējumi augļkopībā un dārzenkopībā. (1997). Sast. I. Kuniga un M. Narvilis - Ozolnieki: Latvijas Lauksaimniecības konsultāciju un izglītības atbalsta centrs. 52.-60.
6. Kuminov E. P. (1994). A hundred years of black currant breeding in Russia. Balsgård-Verksamhetsberättelse. 173-179.
7. Meļehina A. (1982). Upenes un jānogas. Rīga: Avots. 142.