

Д-р Миле СТАМЕНКОВ

**РЕЗУЛТАТИ ОД КОНТРОЛИРАНОТО ОПРАШУВАЊЕ ПО  
МЕТОДОТ НА МЕГУВИДОВАТА ХИБРИДИЗАЦИЈА НА  
МОЛИКАТА (PINUS PEUCE GRISEB.) СО НЕКОИ  
ПЕТОИГЛИЧЕСТИ БОРОВИ**

**1. В О В Е Д**

За задоволување на човековите зголемени потреби од дрвна маса, некогаш се наметнувала потребата за барања, изнаоѓање и примена на методи за облагородување на шумските видови дрвја, со цел да се зголеми продукцијата на дрвна маса по единица површина или по индивидуа.

Од методите што се користени во облагородувањето на шумските видови дрвја значајно место и припаѓа и на контролираната меѓувидови хибридиизација.

Со меѓувидовата хибридиизација, како важен метод во облагородувањето на растенијата и нивното размножување, се постигнува соединување на различни наследни особини и нивно слевање во еден хибриден организам, со што се комбинираат и синтетизираат различните ценети својства и се создава можност за добивање нови културни форми шумски видови дрвја, или создавање нови таксони.

Постоењето на наследната променливост на особините кај петоигличестите борови и примената на контролираното меѓувидово вкуствување овозможуваат да се поврзат позитивните особини во еден организам, а, исто така, да се отстранат несаканите особини. А токму меѓувидовата (оддалечена) хибридиизација е извонредна метода за создавање нови типови на променливост, а некогаш и на нови природни и културни таксони, (Туцовик, А., 1979). Овој метод на облагородување на расте-

Трудот делумно е финансиран од средства на Заедницата за научни дејностина СРМ, а делумно од средства на Контрапарт по проект бр. ФГ — ЈУ — 121 и договор бр. Е — 30 — ФЦ — 8.

нијата со вкрстување се применува и во случај на производство на растенија за користење на ефектот на хетерозистот, (Видаковик, М., 1966).

Истражувања од областа на облагородувањето, со пријемна на методот на контролираната меѓувидова хибридизација, се извршени врз моликата заради зголемување на нејзината генетска вредност, а на која ѝ припаѓа значајно место во начочената еволуција, со економски значајните петоигличесто борови: *Pinus strobus* L., *Pinus monticola* Doul., *Pinus flexilis* Janes., *Pinus lambertiana* Dougl., *Pinus griffithii* Me Clelland (*Pinus excelsa* Wall.), *Pinus albicaulis* Engelm., *Pinus koraiensis* Sib-Zucc., *Pinus armandi* Franch., *Pinus sibirica* Rupr., *Pinus ayacahuite* Ehrenb., *Pinus balfouriana* Grev.-Balf. и *Pinus aristata* Engelm.

Од расположивата и за нас достапна литература може да се констатира дека досега облагородување на моликата по методот на контролираната меѓувидова хибридизација со други видови од петоигличестите борови е вршено од страна на некои американски и канадски истражувачи. Од соодветната хибридизација е добиено потомство, кое се негува и истражува од нив. (Fowler, D. — Heimberger, C., 1957, Wright, W., 1959, 1965, Kribel, H. — Fowler, D., 1965).

Кај нас вакви експериментални истражувања првпат се започнати во 1961/62 година (Ничота, Б. — Стаменков, М. — Горѓева, М., 1970, Стаменков, М., 1977, 1978).

Вкрстувањето на моликата со некои видови борови од поддрот *Narloxylon* засега има само карактер на претходни истражувања, односно, е извршено контролирано меѓувидово опрашување во помали размери, не обрнувајќи посебно внимание на индивидуалната комбинаторна способност на користените родителни индивидуи, т.е. да се утврди, врз база на сопствени искуства и сознанија, како и од литературните податоци, со кои видови петоигличести борови моликата ќе може да се вкрстува и да се добие хибридно потомство.

Во овој труд ќе бидат изнесени резултатите од опрашувањето и некои особини на добиеното семе.

## 2. ЦЕЛ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

Облагородувањето на моликата по методот на контролираната меѓувидови хибридизација има за цел со комбинирање на особините од различните родителски видови да се добие потомство (хибриди) со нови, подобрени и корисни својства. Со меѓувидовата хибридизација и комбинирањето на наследниот материјал се очекува да се добијат хибриди со поквалитетно дрво и зголемена продукција на дрвна маса во однос на автохтоната молика, а погодни за пошумување на планинските и високопланинските реони.

Познавајќи ги фенотипските својства на родителските видови, кои се користени во досегашните истражувања, моли-

ката се користи во сите комбинации како мајчински родител, наведените петоигличести борови како машки родители.

Познато е дека моликата е високопланински вид, има помал потенцијал на продукција на дрвна маса од поголем број видови од подродот *Haploxyylon*. Таа е адаптирана на нашето поднебје, витадна е, експанзивно се шири и е резистентна на болести од кои страдаат попродуктивните петоигличести борови. Од друга страна пак поголем дел видови петоигличестите борови имаат поголем потенцијал на производство на дрвна маса, поголем дел од нив страдаат од болести, а посебно стробусот, сребролисниот бор и шекерниот бор. Тие се многу осетливи на нападите и на голем дел заболувања, а посебно на фитопатолошките паразити *Cronartium ribicola* Fischer, *Armelaria mellea* Wahl. и штетникот *Pissodes strobi* Peer., (Heimburger, C. — Fowler, D., 1958; Romeder, E., 1970; Quarengoeser, F., 1970; Orlić, S. et.al., 1975; Папазов, М., 1973).

Врз база на напред изнесеното, со меѓувидовата хибридијација се настојува да се постигне следното:

— да се утврди компатибилната способност на моликата со користените видови петоигличести борови;

— преку хиbridното потомство да се постигне зголемена продукција на дрвна маса по единица површина или индивидуа;

— подобрување на квалитетот на техничките својства на дрвото;

— добивање хибридно потомство, резистентно на фитопатолошките заболувања и штетните инсекти и други паразити;

— добивање хибридно потомство, кое би се адаптирало на еколошките услови на нашето поднебје;

— хибридното потомство да има зголемена отпорност спрема абиотските фактори на кои посебно е осетлив стробусот, (тој особено во младоста на поголеми надморски височини страда од снегови, поради што младите стебла се свиткуваат, дури и полегнуваат, кое остава последици врз понатамошниот правилен развој, (Милковиќ, С., 1970), додека моликата многу добро ги поднесува сите абиотски непогоди.

### 3. МЕТОД НА РАБОТА

Меѓувидовата контролирана хибридијација на моликата е вршена во природното наоѓалиште на овој вид на планината Пелистер, на две надморски висини 1.380 и 1.600 м и во експерименталната семенска плантажа од молика во Крушево на 1.380 м.нв. За хибридијација од моликата се одбрани стебла со добри фенотипски карактеристики. Моликата е користена како женски родител, со исклучок на една комбинација која е реципрочна, каде што стробусот е користен како женски родител, а моликата како машки. Оваа комбинација е направена во една култура од стробус во Крушево. За машки парови е користен по-

лен од повеќе видови петоигличести борови. Поленот е добиван од различни места и тоа од: САД (институтите од Плацервил и Москов), Канада, арборетумот од Јастребарско, Јалта — ССР, Пановец (СР Словенија), Мексико и Скопје (од едно стробусово стебло во кругот на клиничката болница, кое денес не постои).

Преглед на користените видови и потеклото на поленот:

1. *Pinus strobus*: САД (Плацелвил), Канада, Јастребарско (арборетум), Северна Каролина и Скопје.
2. *Pinus monticola*, САД (Плацелвил и Москов).
3. *Pinus flexilis*, САД (Плацелвил).
4. *Pinus lambertiana*, САД (Плацелвил).
5. *Pinus griffithii*, САД (Плацелвил), ССР (Јалта), СР Словенија (Пановец).
6. *Pinus albicaulis*, САД (Плацелвил).
7. *Pinus koraiensis*, САД (Плацелвил).
8. *Pinus armandi*, САД (Плацелвил).
9. *Pinus sibirica*, ССР (Јалта).
10. *Pinus ayacahuite*, САД (Плацелвил) и Мексико.
11. *Pinus balfouriana*, САД (Плацелвил).
12. *Pinus aristata*, САД (Плацелвил).

Контролираната меѓувидова хибридирација е вршена на повеќе мајчински стебла, на некои се поставувани повеќе комбинации. Во одделни години бројот на опрашувањите моликови стебла е различен, кое може да се види од табела бр. 1.

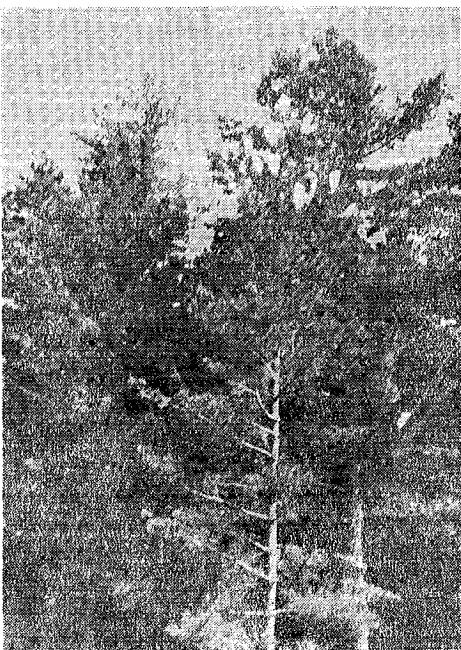
Табла бр. 1 — Број на опрашувањи стебла по години

1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
13	11	20	20	7	13	13	13	9	5

Бројот на комбинациите по години и на опрашувањите стебла е различен. Еден ист вид, како опрашувач, е користен и повеќе години, кое зависеше од количеството на поленот и неговата набавка. Прегледот на комбинации по години е даден во табела бр. 2.

Контролираното опрашување е вршено на стоечки стебла на чии круни се изолирани женските соцветија, сл. бр. 1. Техниката на изолација на женските соцветија која се употребува во контролираната хибридирација на шумските видови дрвја е вообичаена и позната на секој селекционер-генетичар. Изолацијата е вршена со изолациони кесиња изработени од пергамент хартија, со димензии 40 x 25 см. На одреден број кесиња се оставани прозорчиња, направени од прозрачен целофан, преку кои се следени фазите на цветањето, врз база на кои е одредувано и времето на опрашувањето. Изолационите кесиња се поставувани пред почетокот на отворањето на женските цветни пупки и пред почетокот на прашањето на поленот. Изолацијата,

обично, е извршува на првата половина или во почетокот на втората половина на јуни. Времето на изолацијата, опрашувачето и собирањето на шишарките може да се види во табелите бр. 3 и 4.



Сл. бр. 1. Дел од круната со изолациони кеси.

Полинацијата е вршена со рачна пумпичка, со која во изолационите кесиња е уфрлуван полен во времето кога целосно се отворени женските соцветија. По уфрлувањето на поленот, отворот на изолационите кесиња е затворан со леплива лента, со што се спречува навлегувањето на полен однадвор. За време на изолацијата е вршена и регистрација на изолираните и опрашените женски соцветија.

Изолационите кесиња од мајчинските стебла се отстраниват по завршувањето на цветањето, односно по целосното затворање на заштитните лушпи на новооформените шишарчиња и по целосното испрашнување на поленот од машките соцветија, кои треба да бидат во фаза на сушење.

Зрелите и нормално развиените шишарки се собираат во наредната година по опрашнувањето. Собирањето е вршено во времето кога шишарките почнуваат да жолтеат и омекнуваат. При собирањето на шишарките истовремено е вршена и бројчена регистрација.

Трушењето на шишарките е вршено во стакларник загреван по природен пат.

Табела бр. 2 — Преглед на комбинациите по години

Ред. број	Татковски видови	Година на хибридирацијата											
		1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1968	1969	1970
		САД	+	+	+	+	+						
1.	Pinus strobus	СК	+	+	+	+							
		J				+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Pinus monticola		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	Pinus flexilis			+	+	+							
4.	Pinus lambertiana			+	+	+					+	+	
5.	Pinus sibirica										+		
6.	Pinus albicaulis										+		
7.	Pinus armandi										+		
8.	Pinus koraiensis										+		
9.	Pinus griffithii		+	+				+	+	+			
10.	Pinus ayacahuite										+		
11.	Pinus balfouriana											+	
12.	Pinus aristata											+	

Табела бр. 3 — Време на изолација, опраштување и собирање на шишарките

Година	Бегова Чепма 1380 мин			Копанки 1600 мин		
	Изолација	Опраштување	Собирање	Изолација	Опраштување	Собирање
1962	9. VI.	19. VI.	28. IX. 1963	10. VI.	20. VI.	3. X. 1963
1963	24. VI.	5. VII.	28. IX. 1964	25. VI.	6. VII.	9. X. 1964
1964	12. VI.	22. VI.	18. IX. 1965	14. VI.	30. VI.	28. IX. 1965
1965	15. VI.	29. VI.	14. IX. 1966	16. VI.	3. VII.	30. IX. 1966
1966	—	—	—	22. VI.	30. VI.	4. X. 1967
1967	13. VI.	29. VI.	Отвор. предвр.	15. VI.	30. VI.	Отвор. предвр.
1968	29. V.	18. VI.	17. IX. 1969	2. VI.	12. VI.	17. IX. 1969
1969	10. VI.	17. VI.	13. IX. 1970	11. VI.	18. VI.	14. IX. 1970
1970	18. VI.	23. VI.	14. IX. 1971	20. VI.	25. VI.	13. IX. 1971

Табела бр. 4 — Време на изолација, опраштување и собирање на нормално развиените шишарки во Крушево

Година	Изолацији	Опраштување	Собирање на шишар.
1968	3. VI.	9. VI.	12. IX. 1969
1969	4. VI.	9. VI.	10. IX. 1970
1970	17. VI.	22. VI.	12. IX. 1971
1971	12. VI.	20. VI.	15. IX. 1972

Покрај шишарките добиени од контролираната хибридирања од сите мајчински стебла, на кои е вршено опраштување, собирали се шишарки и од спонтаното опраштување. Овој материјал во идната обработка ќе служи како контрола, заради компарација со податоците добиени од хибридниот материјал.

За согледување на успехот на опраштувањето борботени се следниве податоци: процент на добиените нормално развиени шишарки, количество на добиеното хибридно семе, тежина на 100 семки. Податоците од хибридното семе се компарирани со контролата.

Семето од хибридизацијата и контролата е посеано во расадникот Крушево, кој се наоѓа на надморска височина од 1.300 м. Сеидбата е вршена во април, по класичниот метод.

#### 4. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

##### 4.1 Резултати од опраштувањето

Од сите комбинации е добиено семе, само собраното семе од опраштувањето во 1963 година е уништено од глувци во расадникот, а од опраштувањето во 1967 година шишарките не се собрани бидејќи беао творени пред нашето одење на терен заради собирање. Ова прилично рано отворање на шишарките резултира од еден топол бран во првите денови на септември.

Под резултати на опраштувањето се третира процентот како однос меѓу опрашните соцветија и собраните нормално развиени шишарки. Овој процент, односно успехот на опраштувањето, е даден како по комбинации, така и по години. Резултатите на опраштувањето може да се видат во табелата бр. 5. Резултатите во наведената табела се збирни за сие користени

Табела бр. 5 — Резултати од опрашувањето по години и ликалитети

Ред. бр.	Комбинации	Опрашени соцветија Броја	Собрани шишарки Броја	%
Опрашување 1963, собирање на шишарките 1964' ПЕЛИСТЕР				
1.	Pinus peuce x Pinus strobus САД	276	172	62
2.	Pinus peuce x Pinus strobus Ck	43	18	42
3.	Pinus peuce x Pinus monticola	122	112	92
4.	Pinus peuce x Pinus griffithii	234	163	70
5.	Pinus peuce x Pinus lambertiana	92	50	54
6.	Pinus peuce x Pinus flexilis	146	57	39
Опрашување 1964 год., собирање на шишарките 1965 година, ПЕЛИСТЕР				
1.	Pinus peuce x Pinus strobus САД	17	15	78
2.	Pinus peuce x Pinus strobus Ck	466	309	63
3.	Pinus peuce x Pinus monticola	335	283	84
4.	Pinus peuce x Pinus lambertiana	593	438	73
5.	Pinus peuce x Pinus flexilis	553	404	73
Опрашување 1965, собирање на шишарките 1966, ПЕЛИСТЕР				
1.	Pinus peuce x Pinus strobus САД	324	140	43
2.	Pinus peuce x Pinus strobus Ck	154	53	34
3.	Pinus peuce x Pinus strobus J	642	167	26
4.	Piuis peuce x Pinus monticola	353	176	50
5.	Pinus peuce x Pinus lambertiana	503	113	21
6.	Pinus peuce x Pinus flexilis	538	214	15
Опрашување 1966, собирање на шишарките 1967, ПЕЛИСТЕР				
1.	Pinus peuce x Pinus monticola	306	101	33
Опрашување 1968, собирање на шишарките 1969, ПЕЛИСТЕР				
1.	Pinus peuce x Pinus strobus J	340	179	53
2.	Pinus peuce x Pinus monticola	362	184	52
3.	Pinus peuce x Pinus flexilis	62	47	76
4.	Pinus peuce x Pinus griffithii	26	15	58
5.	Pinus peuce x Pinus sibirica	124	72	58
6.	Pinus peuce x Pinus albicaulis	181	114	66
7.	Pinus peuce x Pinus armandi	80	47	59
8.	Pinus peuce x Pinus koraiensis	31	23	74

Опрашување 1969, собирање на шишарките 1970, ПЕЛИСТЕР

1. Pinus peuce x Pinus strobus J	369	178	48
2. Pinus peuce x Pinus monticola	176	131	74
3. Pinus peuce x Pinus griffithii	351	152	43
4. Pinus peuce x Pinus lambertiana	257	139	54
5. Pinus peuce x Pinus ayacahuite	43	15	35

Опрашување 1970, собирање на шишарките 1971, ПЕЛИСТЕР

1. Pinus peuce x Pinus strobus J	191	144	75
2. Pinus peuce x Pinus lambertiana	189	128	68

Опрашување 1968, собирање на шишарките 1969, КРУШЕВО

1. Pinus peuce x Pinus strobus J	165	142	86
----------------------------------	-----	-----	----

Опрашување 1969, собирање на шишарките 1970, КРУШЕВО

1. Pinus peuce x Pinus strobus J	145	100	69
----------------------------------	-----	-----	----

Опрашување 1970, собирање на шишарките 1971, КРУШЕВО

1. Pinus peuce x Pinus strobus J	273	122	44
2. Pinus strobus x Pinus peuce	36	9	25

Опрашување 1971, собирање на шишарките 1972 ,КРУШЕВО

1. Pinus peuce x Pinus balfouriana	368	240	65
2. Pinus peuce x Pinus armandi	244	108	44
3. Pinus peuce x Pinus ayacahuite	134	110	82

мајчински стебла и меѓувидови комбинации по години и локали-  
тети. Анализирајќи ги резултатите од наведената табела се  
гледа дека процентот на успехот на опрашувањето е различен,  
како по меѓувидовите комбинации, така и по години. Најдобри  
резултати се добиени од опрашувањето во 1963 година, а од  
комбинациите највисок процент на нормално развиени шишарки  
е добиен од меѓувидовите вкрстувања од следните родителски  
видови: Pinus peuce x Pinus monticola (92%), Pinus peuce x Pinus  
griffithii (70%) и Pinus peuce x Pinus strobus САД (62%). При-  
лично висок процент на оплодени и нормално развиени шишарки  
е добиен од меѓувидовата хибридизација извршена во експери-  
менталната семенска плантажа во Крушево.

Процентот на оплодени и нормално развиени шишарки е различен не само во збирниот преглед по години и родителски видови, туку таа варијабилност се манифестира и индивидуално во комбинациите направени на исти мајчински стебла. За илустрација може да се наведат неколку примери од одделни години и тоа за следните мајчински стебла:

1. Стебло бр. 5/64 опрошено 1964 година, Пелистер

<i>Pinus peuce x Pinus strobus Ck</i>	69%
<i>Pinus peuce x Pinus strobus САД</i>	88%
<i>Pinus peuce x Pinus monticola</i>	87%
<i>Pinus peuce x Piius flexilis</i>	100%
<i>Pinus peuce x Pinus lambertiana</i>	55%

2. Стебло бр. 3/63, опрошено 1965 год. Пелистер

<i>Pinus peuce x Pinus strobus САД</i>	69%
<i>Pinus peuce x Pinus strobus Ck</i>	22%
<i>Pinus peuce x Pinus strobus J<sub>2</sub></i>	21%
<i>Pinus peuce x Pinus montiola</i>	87%
<i>Pinus peuce x Pinus flexilis</i>	71%
<i>Pinus peuce x Pinus lambertiana</i>	33%

3. Стебло бр. 2/68 опрошено 1968 од. Пелистер

<i>Pinus peuce x Pinus strobus J<sub>1</sub></i>	48%
<i>Pinus peuce x Pinus monticola</i> 187	20%
<i>Pinus peuce x Pinus flexilis V-5</i>	40%
<i>Pinus peuce x Pinus sibirica</i>	14%
<i>Pinus peuce x Pinus albicaulis</i>	52%
<i>Pinus peuce x Pinus armandi</i>	23%

4. Стебло бр. 1/63, опрошено 1968 год., Пелистер

<i>Pinus peuce x Pinus strobus J<sub>4</sub></i>	49%
<i>Pinus peuce x Pinus monticola AB</i>	60%
<i>Pinus peuce x Pinus sibirica</i>	100%
<i>Pinus peuce x Pinus albicaulis</i> 10	83%
<i>Pinus peuce x Pinus armandi AM</i>	80%
<i>Pinus peuce x Pinus koraiensis</i>	83%

5. Стебло бр. 1/69, опрошено 1969 год., Пелистер

<i>Pinus peuce x Pinus strobus J<sub>2</sub></i>	67%
<i>Pinus peuce x Pinus monticola</i> 02	55%
<i>Pinus peuce x Pinus griffithii H-LII</i>	58%
<i>Pinus peuce x Pinus lambertiana</i> 1	65%
<i>Pinus peuce x Pinus ayacahuite</i>	42%

6. Стебло бр. M/64, опрашено 1970 год., Пелистер

Pinus peuce x Pinus strobus J <sub>3</sub>	80%
Pinus peuce x Pinus lambetriana 3—5/31	73%

Успехот на опрашувањето и добивањето на хибридно семе зависи од повеќе фактори и тоа од: компатибилноста на користените родителски видови, квалитетот на поленот, староста на поленот, времето на опрашувањето во смисла на физиологиската погодност на фенофазата на цветањето, од умешноста и искуството на опрашувачот и слично.

#### 4.2 Количество на собрано семе

Во табела бр. 6 се дадени резултатите за количеството на добиеното хибридно семе од контролираната меѓувидова хибридизација на моликата по комбинации, години и локалитети. Годините означени во табеларниот преглед се однесуваат на времето кога е извршено опрашувањето, а семето е добиено во репултата наредната година. Од табелата се гледа дека нема податоци за количеството на собрано семе за годините 1962, 1963, 1967 и 1971 година. Овие податоци не се презентират поради уништување на семето, или пак не е извршено соодветно мерење. Анализата на податоците од табела бр. 6 покажува дека од сите комбинации и години од контролираното опрашување е добиено семе во различно количество.

Количеството на собраното семе зависи од бројот на опрашениите цветови и од квалитетните својства на семеот т.е. од неговата полнота.

#### 5.3 Тежина на 100 семки

Резултатите за тежината на пробите од по 100 семки се дадени во табела бр. 7. Од овие податоци се гледа дека најголема тежина на проби од 100 семки има семето од контролата, собрано од спонтаното опрашување од истите стебла на кои е вршена и контролираната меѓувидова хибридизација. Тежината пак на 100 семки кај семето добиено од меѓувидовата контролирана хибридизација во однос на контролата во сите комбинации и години е помала. Оваа тежина и по комбинации и по години е доста варијабилна, така што нема одредена законитост или редослед во користените машки родители (видови). Само во една комбинација со мексиканскиот бор, хибридното семе има нешто поголема тежина на 100 семки, која изнесува 5,80 г., додека кај контролата оваа тежина изнесува 5,18 г. Ова може да се објасни преку генетското влијание на родителите, кај кои варијабилноста на овој момент е доста изразена.

Табела бр. 6 — Количество на събрано семе по комбинации и години во грамови

Комбинации	Опрашуване по години						Вкупно Гр.	
	Пепкаст			Крушево				
	1964	1965	1966	1968	1969	1970		
1. <i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus strobus</i> САД								
2. <i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus strobus</i> СК	20	284					304	
3. <i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus strobus</i> J	571	82					653	
4. <i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus monticola</i>	138	315	396	224	190	385	1.814	
5. <i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus flexilis</i>	486	325	89	277	275		1.451	
6. <i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus lambertiana</i>	714	387	92					
7. <i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus sibirica</i>	969	166	294			206	1.193	
8. <i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus albicaulis</i>			165				1.335	
9. <i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus armandi</i>			195				1.65	
10. <i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus koraiensis</i>			84				1.95	
11. <i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus griffithii</i>			28				84	
12. <i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus ayacahuite</i>			92	296			28	
13. <i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus balfouriana</i>			46				388	
14. <i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus aristata</i>					—		46	
15. <i>Pinus strobus</i> x <i>Pinus peuce</i>					—	—	—	

Табела бр. 7 — Тежина на 100 семки

Година	Комбинации	Годишна оправаща сила				Кръщество					
		П е л и с т е р	1964	1965	1966	1968	1970	1968	1969	1970	1971
1.	<i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus strobus</i> CA	3,700	3,576								
2.	<i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus strobus</i> CK	3,951	3,794								
3.	<i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus strobus</i> J	3,959				3,660	4,100	3,140	3,70	3,20	3,00
4.	<i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus monticoca</i>	3,144	3,755	3,850	3,560	4,530					
5.	<i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus flexilis</i>	3,930	3,704		4,180						
6.	<i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus lambertiana</i>	3,869	3,956			4,280	3,450				
7.	<i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus sibirica</i>			4,390							
8.	<i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus albicaulis</i>				3,830						
9.	<i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus armandi</i>					4,420					
10.	<i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus koraiensis</i>					3,740					
11.	<i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus griffithii</i>						3,030	4,480			
12.	<i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus ayacahuite</i>							5,800			
13.	<i>Pinus peuce</i> x <i>Pinus peuce</i> (K)	5,168	4,386	4,394	4,530	5,180	4,210	4,500	5,600	4,000	
14.	<i>Pinus strobus</i> x <i>Pinus peuce</i>								1,200		
15.	<i>Pinus strobus</i> x <i>Pinus strobus</i> (K)									1,200	

Во конкретниот случај мајчинското стебло од кое потекнува семето е со изразито јадро семе, кое отскокнува во хектолитарската тежина во однос на другите индивидуи, а тоа имало влијание и врз хибриденото семе.

Варијабилноста на тежината на 100 семки кај семето добиено од ист женски родител, кој е опрашуван со полен од повеќе машки видови, исто така, доста е изразена. И овде семето добиено од спонтаната хибридизација има поголема тежина на 100 семки во однос на она што е добиено од контролираната меѓувидова хибридизација. За илустрација ќе бидат изнесени тежините на 100 семки за повеќе мајчински индивидуи и комбинации со повеќе опрашувачки видови.

1. Стебла бр. 5/64, опрашено 1964 г. Пелистер

<i>Pinus peuce x Pinus strobus</i> САД	3,700 г.
<i>Pinus peuce x Pinus strobus</i> СК	3,700 г.
<i>Pinus peuce x Pinus monticola</i>	4,330 г.
<i>Pinus peuce x Pinus flexilis</i>	3,400 г.
<i>Pinus peuce x Pinus lambertiana</i>	3,730 г.
<i>Pinus peuce x Pinus peuce (K)</i>	5,200 г.

2. Стебло бр. 7/63, опрашено 1964 год., Пелистер

<i>Pinus peuce x Pinus strobus</i> СК	4,133 г.
<i>Pinus peuce x Pinus monticola</i> 84	4,100 г.
<i>Pinus peuce x Pinus flexilis</i> V <sub>3</sub>	4,766 г.
<i>Pinus peuce x Pinus lambertiana</i>	3,366 г.
<i>Pinus peuce x Pinus peuce (K)</i>	4,800 г.

3. Стебло бр. 3/63, опрашено 1965 год., Пелистер

<i>Pinus peuce x Pinus strobus</i> САД	4,100 г.
<i>Pinus peuce x Pinus strobus</i> СК	5,336 г.
<i>Pinus peuce x Pinus strobus</i> J <sub>2</sub>	6,300 г.
<i>Pinus peuce x Pinus monticola</i> 19	4,900 г.
<i>Pinus peuce x Pinus flexilis</i> 1—5	4,617 г.
<i>Pinus peuce x Pinus lambertiana</i> 24—2	5,700 г.
<i>Pinus peuce x Pinus peuce (K)</i>	5,733 г.

4. Стебло бр. 2/68, опрашено 1968 год., Пелистер

<i>Pinus peuce x Pinus strobus</i> J <sub>1</sub>	4,430 г.
<i>Pinus peuce x Pinus monticola</i> 187	4,900 г.
<i>Pinus peuce x Pinus flexilis</i> V-5	3,200 г.

Pinus peuce x Pinus sibirica	5,000 г
Pinus peuce x Pinus albicaulis 1—7	4,370 г
Pinus peuce x Pinus armandi	3,000 г
Pinus peuce x Pinus peuce (K)	4,800 г

5. Стебло бр. 1/63, опрашено 1968 год., Пелистер

Pinus peuce x Pinus strobus J <sub>4</sub>	2,700 г
Pinus peuce x Pinus montocola AB	2,700 г
Pinus peuce x Pinus sibirica	3,200 г
Pinus peuce x Pinus albicaulis 10	3,100 г
Pinus peuce x Pinus armandi	2,700 г
Pinus peuce x Pinus koraiensis AM	2,8700г
Pinus peuce x Pinus peuce (K)	3,700 г

6. Стебло бр. 1/69, опрашено 1969 год., Пелистер

Pinus peuce x Pinus strobus J <sub>1</sub>	4,800 г
Pinus peuce ä Pinus monticola 02	5,070 г
Pinus peuce x Pinus griffitii H-LII	5,070 г
Pinus peuce x Pinus ayacahuite	5,700 г
Pinus peuce x Pinus lambertiana 1	5,400 г
Pinus peuce x Pinus peuce (K)	5,270 г

7. Стебло бр. 11/64, опрашено 1970 год., Пелистер

Pinus peuce x Pinus strobus J <sub>3</sub>	3,600
Pinus peuce x Pinus lambertiana 4—5/31	3,660
Pinus peuce x Pinus peuce (K)	3,700

8. Семенска плантажа Крушево, опрашувanje 1969 год.

Pinus peuce x Pinus strobus J <sub>2</sub>	3,200
Pinus peuce x Pinus peuce (K)	5,600

9. Семенска плантажа Крушево, опрашувание 1970 год.

Pinus peuce x Pinus strobus J <sub>2</sub>	3,000
Pinus peuce x Pinus peuce (K)	4,000
Pinus strobus x Pinus peuce	1,200
Pinus strobus x Piius strobus (K)	1,200

Од напред наведените податоци не може да се извлече со-  
одветен заклучок за некој закономерен редослед за тежината  
на 100 семки по комбинации, мајчински стебла или користе-  
ните видови опрашувачи. Но, може да се рече дека мајчин-  
скиот родител има влијание врз ефектот на јадрината и тежи-  
ната на семето, како и врз сите други морфолошки каракте-  
ристики на хибриденото семе. Оваа констатација се потврдува  
со резултатите од семето добиено од меѓувидовата контроли-  
рана хибридизација во семенската плантажа во Крушево, каде  
што е вршен и реципрочно вкрстување, а за родители се кори-  
стени два вида, молика и стробус. Добиеното хибридно семе  
има сите карактеристики на мајчинскиот вид и во двете  
комбинации.

Од тежината на 100 семки може да се констатира дека  
поголемо количество празни семки има кај хибриденото семе от-  
колку кај она од спонтаното вкрстување, што значи дека многу  
помал број потомство ќе се добие од хибриденото семе, кое е  
и логично. Оваа претпоставка е констатирана и од други автори, но,  
(1970, 1976, Каравала, Ј., 1971 и други).

## 5. ЗАКЛУЧОЦИ

Во текот на десетгодишниот период 1961—1971 година во  
природното наоѓалиште на моликата на Пелистер и во експе-  
рименталната семенска плантажа во Крушево е вршена контро-  
лирана меѓувидова хибридизација на моликата. Во оваа хи-  
бридизација моликата е користена како женски родител, а за  
машки родители (опрашувачи) користени се видови од пето-  
игличестите борови и тоа: *Pinus strobus*, *Pinus monticola*, *Pinus*  
*plexilis*, *Pinus lambertiana*, *Pinus griffithii*, *Pinus albicaulis*, *Pi-*  
*nus koraiensis*, *Pinus armandi*, *Pinus sibirica*, *Pinus ayacahuite*,  
*Pinus balfouriana* и *Pinus aristata*. Само во Крушево има една  
реципрочна комбинација, каде што женски родител е користен  
и стробусот.

Од сите комбинации е добиено хибридно семе, така што  
може да се рече дека моликата е компатибилна со сите видови,  
користени како опрашувачи. Но, оваа претпоставка ќе се потвр-  
ди или негира со потомството, кое ќе се добие од ова семе. Се-  
мето е посено во расадникот Крушево на 1.300 м2.

Резултатите за успехот на опраштувањето може да се ви-  
дат во табела бр. 5, изразени во проценти и изнесуваат од 21  
— 92%.

Количеството на собрано семе е различно како по комби-  
нацији, така и по години, резултатите може да се видат во та-  
бела бр. 6.

Врз добиеното хибридно семе и семето од спонтаното опра-  
штување вршена е анализа на квантитативната карактеристика

— тежина на проби од 100 семки. Најголема тежина на 100 семки им семето собрано од спонтаното опрашување, кое се третира како контрола, додека тежината на 100 семки од хибридното семе е знатно помала во однос на онаа од контролата. Ова укажува дека и процентот на 'ртливоста кај хибриидното семе ќе биде значително помал во однос на контролата.

Постои разлика во тежините на хибриидното семе и по комбинации, така што не може да се извлече одредена закономерност или да се направи одреден редослед на оваа особина според користените машки видови борови.

Каков ќе биде ефектот од оваа контролирана хибриидизација ќе се утврди и потврди преку тестот на потомството што ќе се добие од ова семе. Тестирањето ќе се врши врз потомството во расаднички услови, како и на она поставено во полски и производствени огледи на терен, со кое ќе се покаже и оправданоста на овие истражувања, како и нивната примена во практиката.

## 6. ЛИТЕРАТУРА

1. Ничота, В. — Стаменков, М. — Гоѓева, М. (1970): Први резултати од меѓувидовото-внатревидовото вкрстување на моликата. Зборник на симпозиумот за моликата, Скопје.
2. Папазов, В. (1973): Габни болести на *Pinus peuce* Griseb. на Пелистер. Годишник на Шумарски институт, Книга IX, Скопје.
3. Стаменков, М. (1977): Први резултати од контролираната меѓувидова хибриидизација меѓу *P. peuce* и *P. ayaconuite*. Шумарски преглед, бр. 5—6, Скопје.
4. Стаменков, М. (1978): Облагородување на моликата по методот на меѓувидовата хибриидизација со некои петоигличести борови. Докторска дисертација во ракопис. Скопје.
5. Туцовик, А. — Херпка, И. (1978): Стварање нових сорти шумскогл дрвећа. Популаризреда и шумарство, бр. 2. Титоград.
6. Воројевић, С. Воројевић, К. (1976): Genetika. Novi Sad.
7. Fowler, D. — Heimburger, C. (1958): The Hybrid *Pinus peuce*, Griseb. x *Pinus strobus*, L. Silva Genetica 7, heft 3. Frankfurt.
8. Kribel, H. — Fowler, D. (1965): Variability in Needle characteristics of Soff Pine and Hybrids. Silva Genetica, Band 14, Heft 3, Frankfurt A. m.
9. Milković, S. (1970): Otpornost borovca (*Pinus strobus*) na snežne padavine. Šumarski list, 7—8. Zagreb.
10. Ničota, B. — Stamenkov, M. (1967): Some data of aweights hybrids seeds obtained through interspecific and itraspecific crossing from *Pinus peuce* (GGriseb.). XIV. IUFPO — kongres, Sektion 22—AG 22/24, München.
11. Orlić, S. — Haraplin, M. — Halambenk, B. — Mayer, B. (1973): Sušenje američkog borovca (*Pinus strobus* L.) u kulturama. Šumarski list, 9—10, Zagreb.
12. Tučović, A. (1979): Genetika sa оплеменjivanjem biljaka. Beograd.

13. Querengaessar, F. 1970): Pincy strobos und Pinus monticola. Зборник на симпозиумот за моликата, Скопје.
14. Romeder, E. 1970): Wuschleistung und Gesunaheitsrustana von zwei Pinus peuce — versuchsbeständen im Ambaugelände fremdländischer Baumarten in Grafrath (obb.). Зборник на симпозиумот за моликата, Скопје.
15. Vidaković, M. (1966): Genetika i oplemenjivanje šumskog drveća. Заређ.
16. Wright, J. (1959): Species Hybridization in the White Pinus. Forst Science, Volume 5, Nomer 3, U. S. Forest Service for Official, Usl.
17. Wright, J. (1963): Aspekte genetiquas de l'amélioration des arbres fruitiers. Rome.

## S U M M A R Y

### RESULTS WITH CONTROLLED POLLINATION BY THE METHOD OF INTEERVARIATAL HYBRIDISATION OF MACEDONIAN PINE (*Pinus peuce* Griseb.) WITH SOME OTHER FIVE-NEEDLE PINES

by M. Stamenkov

During the period from 1961 to 1971, it has been carried out a controlled intervarietal hybridisation in the natural habitat of macedonian pine on the hills of Pelister mountain, as well as, in the experimental seed-bed plantation in Kruševo. In this hybridisation, the macedonian pine (*Pinus peuce*) was used as a mother plant, while *Pinus strobus*, *P. monticola*, *P. flexilis*, *P. lambertiana*, *P. griffithii*, *P. albicaulis*, *P. koraiensis*, *P. armandi*, *P. sibirica*, *P. ayacahuite*, *P. balfouriana* i *P. aristata* were used as a father parents. It has been used only one reciprocal combination between *Pinus peuce* and *P. strobus* in the experimental plots in Kruševo.

In our experiments hybrid seed has been achieved from all of the above mentioned combinations. On the ground of these results it could be stated that the macedonian pine (*Pinus peuce*) is compatible with all of the used pollinators. Of course this statement should be acknowledged by the future investigation of the descendants. The success of the pollination ranges from 21 to 92% (a ratio between pollinated mother bunch of flowers and collected normally developed fringes).

For weigh measuring of the seed, it has been collected a sample of 100 hybrid seeds. The greatest weigh was achieved from the spontaneous pollination, which shows that the hybrid seed is characterised by far lower germination t. i. the empty seeds are much more represented by the hybrid seed.

The effect of the hybridisation will be seen after the final investigation of the future generations. The seed is sown by a classical randomised block-system in the experimental field in Kruševo.