



УНИВЕРЗИТЕТ Св. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ - БИТОЛА
НАУЧЕН ИНСТИТУТ ЗА ТУТУН - ПРИЛЕП



ГЕНЕТСКИ ПРОУЧУВАЊА И КОМБИНАЦИСКИ СПОСОБНОСТИ НА СОРТИ И НИВНИТЕ ДИЈАЛЕЛНИ F₁ ХИБРИДИ КАЈ ТУТУНОТ (*Nicotiana tabacum* L.)

Докторска дисертација

Кандидат:
М-р Јане Алексоски
Број на досие: 1

Ментор
Вонр. проф. д-р Милан Митрески

СОДРЖИНА

ВОВЕД	8
1. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРА	10
1.1. Преглед на литературата за варијабилноста на квантитативните својства кај тутунот	10
1.2. Преглед на литературата за начинот на наследување на квантитативните својства кај тутунот	14
1.3. Преглед на литературата за комбинациските способности на тутунските генотипови	23
1.4. Компоненти на генетската варијанса за квантитативните својства кај тутунот	31
1.5. Анализа на регресија за наследувањето на квантитативните својства кај тутунот	41
2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЊЕ	43
2.1. Методологија за обработка на резултатите	53
2.2. Почвено-климатски услови во реонот на истражување	59
3. РЕЗУЛТАТИ ОД ИСПИТУВАЊАТА И ДИСКУСИЈА	61
3.1. МОРФОЛОШКИ СВОЈСТВА	61
3.1.1. Висина на растението со соцветие	61
3.1.1.1. Варијабилност на висината на растението со соцветие кај родителите и нивните дијалелни F₁ крстоски	61
3.1.1.2. Начин на наследување на висината на растението со соцветие кај дијалелните F₁ хибриди	63
3.1.1.3. Комбинациски способности на генотиповите за висината на растението со соцветие	64

3.1.1.4. Компоненти на генетската варијанса за висината на растението со соцветие	67
3.1.1.5. Анализа на регресија за висината на растението со соцветие	68
3.1.2. Висина на растението без соцветие	71
3.1.2.1. Варијабилност на висината на растението без соцветие кај родителите и нивните дијалелни F ₁ крстоски	71
3.1.2.2. Начин на наследување на висината на растението без соцветие кај дијалелните F ₁ хибриди	73
3.1.2.3. Комбинациски способности на генотиповите за висината на растението без соцветие	74
3.1.2.4. Компоненти на генетската варијанса за висината на растението без соцветие	76
3.1.2.5. Анализа на регресија за висината на растението без соцветие	78
3.1.3. Број на листови по растение	80
3.1.3.1. Варијабилност на бројот на листови по растение кај родителите и нивните дијалелни F ₁ крстоски	80
3.1.3.2. Начин на наследување на бројот на листови по растение кај дијалелните F ₁ хибриди	82
3.1.3.3. Комбинациски способности на генотиповите за бројот на листови по растение	83
3.1.3.4. Компоненти на генетската варијанса за бројот на листови по растение	86
3.1.3.5. Анализа на регресија за бројот на листови по растение	87
3.1.4. Должина на листовите од средниот појас на растението	89
3.1.4.1. Варијабилност на должината на листовите од средниот појас на растението кај родителите и нивните дијалелни F ₁ крстоски	89
3.1.4.2. Начин на наследување на должината на листовите од средниот појас на растението кај дијалелните F ₁ хибриди ...	91
3.1.4.3. Комбинациски способности на генотиповите за должината	

на листовите од средниот појас на растението	92
3.1.4.4. Компоненти на генетската варијанса за должината на листовите од средниот појас на растението	95
3.1.4.5. Анализа на регресија за должината на листовите од средниот појас на растението	96
3.1.5. Ширина на листовите од средниот појас на растението	98
3.1.5.1. Варијабилност на ширината на листовите од средниот појас на растението кај родителите и нивните дијалелни F₁ крстоски	98
3.1.5.2. Начин на наследување на ширината на листовите од средниот појас на растението кај дијалелните F₁ хибриди ...	100
3.1.5.3. Комбинациски способности на генотиповите за ширината на листовите од средниот појас на растението	101
3.1.5.4. Компоненти на генетската варијанса за ширината на листовите од средниот појас на растението	103
3.1.5.5. Анализа на регресија за ширината на листовите од средниот појас на растението	104
3.1.6. Површина на листовите од средниот појас на растението	107
3.1.6.1. Варијабилност на површината на листовите од средниот појас на растението кај родителите и нивните дијалелни F₁ крстоски	107
3.1.6.2. Начин на наследување на површината на листовите од средниот појас на растението кај дијалелните F₁ хибриди ...	109
3.1.6.3. Комбинациски способности на генотиповите за површината на листовите од средниот појас на растението	110
3.1.6.4. Компоненти на генетската варијанса за површината на листовите од средниот појас на растението	112
3.1.6.5. Анализа на регресија за површината на листовите од средниот појас на растението	113
3.1.7. Должина на интернодии	116
3.1.7.1. Начин на наследување на должината на интернодиите кај дијалелните F₁ хибриди	116

3.1.7.2. Комбинациски способности на генотиповите за должината на интернодиите	116
3.1.7.3. Компоненти на генетската варијанса за должината на интернодиите	119
3.1.7.4. Анализа на регресија за должината на интернодиите	120
3.1.8. Должина на соцветие	122
3.1.8.1. Начин на наследување на должината на соцветието кај дијалелните F ₁ хибриди	122
3.1.8.2. Комбинациски способности на генотиповите за должината на соцветието	123
3.1.8.3. Компоненти на генетската варијанса за должина на соцветието	125
3.1.8.4. Анализа на регресија за должина на соцветието	126
3.2. БИОЛОШКИ СВОЈСТВА	128
3.2.1. Должина на вегетацијата на тутунот од расадувањето до цветањето	128
3.2.1.1. Начин на наследување на должината на вегетацијата на тутунот од расадување до неговото цветање кај дијалелните F ₁ хибриди	128
3.2.1.2. Комбинациски способности на генотиповите за должината на вегетацијата на тутунот од расадувањето до цветањето ..	131
3.2.1.3. Компоненти на генетската варијанса за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до неговото цветање	135
3.2.1.4. Анализа на регресија за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до неговото цветање	136
3.2.2. Должина на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата	141
3.2.2.1. Начин на наследување на должината на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата кај дијалелните F ₁ хибриди	141
3.2.2.2. Комбинациски способности на генотиповите за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на	

бербата	142
3.2.2.3. Компоненти на генетската варијанса за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата	145
3.2.2.4. Анализа на регресија за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата	146
3.3. АГРОНОМСКИ СВОЈСТВА	149
3.3.1. Тежина на зелен лист по растение	149
3.3.1.1. Начин на наследување на тежината на зелен лист по растение кај дијалелните F ₁ хибриди	149
3.3.1.2. Комбинациски способности на генотиповите за тежината на зелен лист по растение	150
3.3.1.3. Компоненти на генетската варијанса за тежината на зелен лист по растение	153
3.3.1.4. Анализа на регресија за тежината на зелен лист по растение кај дијалелните F ₁ хибриди	154
3.3.2. Принос на зелена лисна маса од хектар	156
3.3.2.1. Начин на наследување на приносот на зелена лисна маса од хектар кај дијалелните F ₁ хибриди	156
3.3.2.2. Комбинациски способности на генотиповите за приносот на зелена лисна маса од хектар	157
3.3.2.3. Компоненти на генетската варијанса за приносот на зелена лисна маса од хектар	159
3.3.3. Тежина на сув лист по растение	160
3.3.3.1. Начин на наследување на тежината на сув лист по растение кај дијалелните F ₁ хибриди	160
3.3.3.2. Комбинациски способности на генотиповите за тежината на сув лист по растение	162
3.3.3.3. Компоненти на генетската варијанса за тежината на сув лист по растение	165
3.3.3.4. Анализа на регресија за тежината на сув лист по растение ...	166
3.3.4. Принос на сува лисна маса од хектар	168
3.3.4.1. Начин на наследување на приносот на сува лисна маса од	

хектар кај дијалелните F ₁ хибриди	168
3.3.4.2. Комбинациски способности на генотиповите за приносот на сува лисна маса од хектар	169
3.3.4.3. Компоненти на генетската варијанса за приносот на сува лисна маса од хектар	171
3.4. ТЕХНОЛОШКИ СВОЈСТВА	173
3.4.1. Застапеност на реброто и лиската кај сувите листови	173
3.4.1.1. Начин на наследување на застапеноста на реброто и лиската на сувиот лист кај дијалелните F₁ хибриди	173
3.4.1.2. Комбинациски способности на генотиповите за реброто и лиската на сувите листови	174
3.4.1.3. Компоненти на генетската варијанса за реброто и лиската на сувите листови	177
3.4.1.4. Анализа на регресија за реброто и лиската на сувите листови	179
3.4.2. Дебелина на сувите листови	181
3.4.2.1. Начин на наследување на дебелината на сувите листови кај дијалелните F₁ хибриди	181
3.4.2.2. Комбинациски способности на генотиповите за дебелината на сувите листови	182
3.4.2.3. Компоненти на генетската варијанса за дебелината на сувите листови	184
3.4.2.4. Анализа на регресија за дебелината на сувите листови	185
3.4.3. Материјалност на сувите листови	187
3.4.3.1. Начин на наследување на материјалноста на сувите листови кај дијалелните F₁ хибриди	187
3.4.3.2. Комбинациски способности на генотиповите за материјалноста на сувите листови	188
3.4.3.3. Компоненти на генетската варијанса за материјалноста на сувите листови	190
3.4.3.4. Анализа на регресија за материјалност на сувите листови ..	191
3.5. ХЕМИСКИ ОСОБИНИ НА СУВИОТ ТУТУН	193

3.5.1. Начин на наследување на некои хемиски компоненти во сувиот тутун кај дијалелните F₁ хибриди	193
4. ЗАКЛУЧОЦИ	196
ЛИТЕРАТУРА	203
ПРИЛОГ 1. Фотографии од родителските генотипови тутун и нивните дијалелни F₁ хибриди	212

В О В Е Д

Тутунот во Република Северна Македонија е стратешка култура со повеќе вековна традиција на одгледување и добивање производ со вонредно висок квалитет. Тутунопроизводството на ова поднебје главно го сочинуваат ориенталски ситнолисни ароматични тутуни наменети за домашниот и странскиот пазар. Нашиот тутун заради специфичната и многу пријатна арома успешно се вклопува во харманите за изработка на најквалитетни цигари во светот. Селекционата дејност на оваа култура е насочена кон генетско подобрување на економски важните особини поврзани со зголемувањето на приносот и квалитетот на сувиот лист.

Селекционерот ја реализира својата цел со претходни темелни проучувања на расположливиот сортимент, притоа врши избор на родителски парови и прави меѓусебни вкрстувања, со што овозможува мешање на наследниот материјал во процесот на хибридизација. Потоа, со генетски проучувања и споредби тој добива визија за неговата понатамошна сукцесивна облагородувачка активност.

Морфолошките, биолошките, технолошките и хемиските особини се директно поврзани со приносот и квалитетот на сувиот тутунски лист. Тоа се мерливи својства контролирани од повеќе гени со различни поединечни ефекти, а во нивната манифестација влијаат голем број еколошки фактори. Нивната фенотипска варијабилност е последица на генетската и еколошката варијабилност, како и на меѓусебната интеракција. Генетскиот дел на фенотипската варијанса може да се подели на адитивна компонента, компонента која е резултат на доминантното дејство и компонента која е последица на интраалелната интеракција. Посебен акцент при создавањето на нови сорти се дава на адитивната компонента на генетската варијанса. Варијансата предизвикана од доминантноста и интраалелната интеракција сукцесивно се губи паралелно со зголемувањето на хомозиготноста, па затоа може да се користи само кај хибридните (F₁) сорти. Со одредување на односот помеѓу адитивната и

доминантната компонента на генетската варијабилност се определува начинот на користење на истражувачкиот материјал за креирање на хибридни и стабилни сорти.

Во овој труд се вклучени пет сорти од различни типови, со различно географско потекло и различни квантитативни особини. Дијалелните вкрстувања го обезбедуваат максималниот број на крстоски што може да се остварат од одбраните родителски генотипови. Генетските проучувања на родителите и нивните 10 F₁ хибриди претставуваат важен придонес во науката од областа на квантитативната генетика. Со проучувањето на нивните комбинациски способности ќе се добијат корисни насоки кои ќе најдат практична примена во програмите за облагородување на тутунот.

Главна цел на истражувањата е со помош на методите на дијалелно вкрстување да се одредат начинот на наследување и варијабилноста на најважните квантитативни својства, да се проценат компонентите на генетската варијанса и нивното учество во креирањето на новата генерација, да се открие евентуален хетеротичен ефект кај F₁ потомството, неговата јачина и можноста за негова примена во тутунското стопанство, како и да се евалуираат комбинациските способности, со што ќе се понудат корисни насоки за успешно комбинирање на посакуваните особини при изборот на родителски парови и ќе се обезбеди поголема сигурност кај селекционерот при креирање на супериорни перспективни линии во неговата сукцесивна облагородувачка дејност.

1. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРА

1.1. Преглед на литературата за варијабилноста на квантитативните својства кај тутунот

Проучувањата за варијабилноста на растителните генотипови отсекогаш била основниот патоказ за селекционерот, било да се работи за изборот на родителски парови или за целокупната сукцесивна селекциона дејност. Нашиот избор на литературатурни податоци е во рамките на темата.

Ibrahim & Avratovscukova [43], со анализа на димензиите на листовите кај дијалел од пет flue-cured сорти установиле пократки и пошироки листови кај потомството во споредба со средните вредности на листовите на родителите.

Dobhal [20], проучувал 25 генотипови тутун за обвивка на пури и открил висок коефициент на генетска варијабилност и голем генетски потенцијал за наследување на висината на растението.

Shah & coll. [109], истражувале десет flue-cured вирџиниски генотипови, вклучувајќи и една сорта како контрола, на полски опит поставен во Tobacco Research Station – Mardan (Пакистан), со цел идентификација на супериорни варијанти за комерцијално одгледување во однос на приносот и некои поважни својства на тутунот. KHG-21, KHG-23 и KHG-25 се одликуваа со висок степен на стабилност и одлични перформанси за приносот и квалитетните особини и може да се користат во идната програма за селекција на тутунот. Овие три генотипови може да се користат како комерцијални сорти за повеќе реони. *Shah & coll.* [110], спроведиле студија во која проучувале четири бразилски сорти од типот берлеј (Bag-16101, Bag-161128, CSC-206 и CSC-227), заедно со адаптираната Burley-64 како контрола, за евидентирање на приносот и некои поважни својства, со цел да се истакне најповолната за комерцијална употреба. Опитот бил поставен во Tobacco Company Research Station, Khawza Khela, Swat (северозападната погранична провинција во Пакистан). Забележани биле

високосигнификантни разлики ($p < 0.01$) кај генотиповите за висината на растенијата, приносот на сув лист и намалувањето на нивото на шеќери, додека разликите меѓу генотиповите биле сигнификантни ($p < 0.05$) за лисната површина, бројот на суви лисја и содржина на никотин. Генотипот Bag-16101 се одликувал со многу низок степен на варијабилност и дал максимален број на лисја и максимален принос.

Gixhari & Sulovari [37], вршеле тригодишни истражувања кај еднонасочни дијалелни крстоски на осум родителски ориенталски генотипови, во два локалитета, за ефектите на наследување на некои морфолошки особини кои влијаат на приносот на тутунот и откриле присуство на значајна варијабилност во експерименталните материјали.

Mitreski [82], вршел проучувања за висината на пет ориенталски тутунски сорти од типот прилеп споредбено со стандардната сорта П-23 и открил слаба варијабилност и висок степен на стабилност на генотиповите. Сите сорти се карактеризираат со поголема висина од стандардната сорта, со исклучок на П 12-2/1. Авторот со своја екипа [83], испитувале три сорти и една перспективна линија од типот вирџинија за статистичките параметри: средна вредност (\bar{x}), грешка на средната вредност ($S\bar{x}$), стандардна девијација (σ), варијационен коефициент (CV-%) и варијациона ширина (WV), со цел да се прикаже варирањето на поважните морфолошки својства: височина на растението со соцветие, број на листови на едно растение и должина и широчина на најголемиот лист на растението. Испитуваните сорти покажале висока стабилност, односно варирањето на морфолошките својства им било многу мало. Новосоздадената линија MB-1/14–ЦМС покажала најмало варирање, а имала и најголеми листови, со што е окарактеризирана за најприносна.

Imtiaz & coll. [45], вршеле двегодишни проучувања на пет различни flue-cured генотипови во агроеколошките услови на регионот на "Lakson Tobacco Company", Yag Hussain, за варијабилноста на висината на растенијата, големината на листот, приносот на зелени и суви листови и добиле сознанија за нивната хомогеност. Максимален принос на сув лист од 3312 kg/ha дала новата ветувачка PVH- 156, додека PVH-19 имала најголем лист (609 cm²) и број на лисја (26 листови по растение). Рангот на PVH-156 ја фаворизира како потенцијална замена за комерцијалната сорта со скроман принос.

Ahmed & Mohammad [1], вршеле двогодишни компаративни испитувања на седум родителски flue-cured сорти и нивните 42 дијалелни двонасочни F₁ хибриди во Тобасо Research Sub Station – Mansehra (Пакистан), за денови до цветање, висина на растенијата, број на лисја по растение, должина на интернодии, површина на лист, приносот на зелен и сув лист, како и за содржина на никотин и растворливи шеќери. Анализата на варијансата открива значајни разлики ($P < 0.01$) меѓу генотиповите и нивната интеракција со средината за сите својства. Сортите Spt G 126, Spt G 28 и KHG21 имале највисок принос, Spt G 28 имала највисок процент на никотин и растворливи шеќери.

Dyulgerski [29], ги проучувал биолошко-производните особини на седум новосоздадени линии тутун од типот берлеј и, според добиените вредности, открива дека со најдобра биолошка проценка се одликуваат линиите 1540 и 1521. Со најкраток, воедно и доста поволен вегетационен период се карактеризираат линиите 1531 и 1521. Сите испитувани варијанти имаат покус вегетационен период од стандардната сорта. Линијата 1540 дала најголем принос по хектар (3607 кг/ха) и имала најдобри квалитетни особини во трите години на истражување. Сите новоселекционирани линии се одликувале со мала варијабилност, т.е. со висок степен на хомогеност и ја надминале стандардната сорта, како во однос на приносот, така и во однос на процентот на високите класи.

Korubin – Aleksoska & Arsov [57], проучувале пет стари домашни ориенталски сорти од типовите: прилеп (П 10–3/2 и П 12–2/1), џебел (Џ бр.1) и јака (ЈК 7–4/2 и КЈ), и пет комерцијални ориенталски сорти на типот прилеп (П–23, П–84, НС–72, П–66–9/7 и П–79–94), за бројот на листови и должината, ширината и површината на листовите од средниот појас на растението, на компаративен опит поставен во НИТ-Прилеп во текот на две години, со цел да се испитаат и рангираат спомнатите генотипови, а со анализа на варијанса да се процени важноста на разликите по сорти и години, стабилноста на својствата, генотипската хомогеност и приматот во изборот на супериорен ориенталски тутун во Република Македонија. Авторите утврдиле високосигнификантни разлики помеѓу варијантите за проучуваните својства, а грешката на средната вредност била мала, што укажува на стабилност и хомозиготност на генотиповите. Сортата П-66-9/7 се карактеризира со најголем број лисја. Најголеми листови имала П–79–94, а најмали ЈК 7-4/2. Авторот во коавторство со *Ayaz* [58], вршеле проучувања на опит поставен во

НИТ-Прилеп со тутунски сорти од типовите: басмак (МК-1, МК-2, МБ-2, МБ-3, МС-8/1, МС-9/3 и ЈЗ-7), прилеп (Прилеп Басма -82), џебел (Ксанти Џебел-1) и јака (ЈВ 125/3), за висината на растението со соцветие, бројот на листови по растение, должина на лисјата од средниот појас и принос на сува маса по растение, со цел да се направи компарација помеѓу варијантите, да се процени варијабилноста кај сите генотипови и да се даде попрецизна визија за новиот тип басмак во Македонија и Балканот од генетски, морфолошки и агрономски аспекти. Највисока, со најголеми листови и најголем принос на сув лист била сортата Прилеп Басма-82. МС-9/3 има најдолги листови од средниот појас. Меѓу сортите од типот басмак, ЈЗ-7 е највисока, а МС 9/3 има најголем број на листови и највисок принос. Разликите помеѓу карактеристиките на сортите во годините на испитување не се значајни, освен кај МС-8/1 за висината на растението и Прилеп Басма-82 за висината на растението и бројот на лисја по растение. Двегодишните биометриски испитувања на квантитативните особини на сортите покажале ниска стандардна девијација и низок коефициент на варијабилност, што укажува на стабилност и униформност како резултат на нивната хомозиготност. Истиот автор со своја екипа [60], испитувале десет генотипови на ориенталски тутуни, од кои три сорти и седум новосоздадени линии, за поважните морфолошки и агрономски својства: висина на растението без соцветие, број на листови по растение, должина и ширина на листовите од средниот појас и принос на сува маса по растение, со цел да се проучи варијабилноста на својствата, да се одреди стабилноста на генотиповите и да се истакнат најдобрите меѓу избраниот сортимент. Од наведените генотипови издвоиле три посупериорни линии кои покажале висок степен на хомогеност. Коефициентот на варијабилност на квантитативните својства им бил понизок од 10%, што е знак за нивната стабилност.

Shah & coll. [111], вршеле двегодишни проучувања на полски опит, со цел евалуација на квантитативните својства и нивната варијабилност кај популациите од 10 вирциниски flue-cured егзотични хибриди (PVH-2310, PVH-2275, PVH-2233, PVH-2261, CSC-4302, CSC-444, CSC-447, CSC-4703, SPT-G-28 и K-399), поставен во агроколошки услови на Khan Garі во Mardan – Пакистан, за висината на растенијата, површината на листовите, бројот на листови по растение, маса на зелен и сув лист по растение, приносот на зелен и сув лист по хектар, содржината на редуktivни шеќери и никотин. Студираните хибриди покажале несигнификантни разлики за бројот на суви

лисја и содржината на никотин и редуктивни шеќери, меѓутоа за висината на растенијата, лисната површина, бројот на лисја по растенијата и приносот на зелена и сува маса, меѓусебните ралики биле високосигнификантни. PVH-2310, а по него CSC-4703 и CSC-444 биле највисоко рангирани хибриди во низата испитувани варијанти.

Ganachari & coll. [35], испитувале шест flue-cured тутуни и нивните 30 крстоски, во ZAHRS (Zonal Agricultural and Horticultural Research Station), College of Agriculture – Shivamogga, Karnataka – Индија, за процена на варијабилноста. Анализата на варијансата покажала сигнификантна генетска варијабилност.

Aleksoski [5], вршел истражувања во Научниот институт за тутун – Прилеп на четири ориенталски сорти и нивните дијалелни F₁, F₂, BC₁(P₁) и BC₁(P₂) крстоски за бројот на листови по страк и димензиите на листовите од средниот појас, со цел да го проучи ефектот од повратното вкрстување во подобрувањето на квантитативните својства кај тутунот, да даде визија за начинот на наследување на својствата и можноста за избор на единки, како и да понуди насоки за понатамошна селекција. Варијабилноста на F₁ генерацијата била многу ниска, што покажува униформност на популацијата како творба на хомозиготни родителски парови. Варијабилноста на F₁ и BC₁ генерациите дава можност за облагородувачка креативност во селекционата дејност на тутунот.

1.2. Преглед на литературата за начинот на наследување на квантитативните својства кај тутунот

Проучувањата за начинот на наследување на квантитативните својства кај растенијата дава научна визија за законитостите од генетска природа и води до откривање на можен хетеротичен ефект, добредојден за зголемување на приносот, како и за подобрување на низа особини од битно значење за агрономијата и стопанството.

Matzinger & coll. [74], испитувале flue-cured сорти меѓусебно сигнификантно различни во содржината на никотин и вкупни алкалоиди, и нивните дијалелни крстоски и откриле дека хибридно потомство има многу пониска содржина на никотин и вкупни алкалоиди во однос на родителскиот просек. *Matzinger & coll.* [75], кај крстоски на flue-cured сорти откриле негативен хетерозис, т.е. потомството имало помал број

листови по растение од послабиот за својството родител, отсуство на хетеротичен ефект за должината на листовите и позитивен хетерозис за ширината на листовите. Екипата го проучувала и наследувањето на приносот и открила значаен хетеротичен ефект, а пронашла и хетерозис во наследувањето на содржината на алкалоиди во тутунскиот лист кај потомството од родителите со ниска содржина на алкалоиди. *Matzinger & coll.* [77], на потомството од сигнификантно различни парови на flue-cured тутуни, го истражувале начинот на наследување на висината на растенијата и откриле различни модалитети и појава на хетерозис кај F₁ генерацијата. *Matzinger* во коавторство со *Wernsman* [78], кај крстоски на flue-cured сорти и други видови од родот *Nicotiana* со различна филогенетска оддалеченост, пронашле висок хетеротичен ефект за висината на растенијата, додека за бројот на листови по растение добиле негативен хетерозис. Авторите го проучувале и наследувањето на приносот и нашле хетеротичен ефект кој се движел од -15% до 46%. Истите автори [79], кај хибридите на flue-cured и ориенталски сорти, пронашле висок хетеротичен ефект за висината на растенијата и за приносот на хибридите. *Matzinger* [80], во дијалелен опит на flue-cured сорти и нивните F₁ хибриди открил значаен хетерозис за висината на растенијата. Подоцна, авторот со свои соработници [81], кај крстоските добиени со хибридизација на берлејски сорти пронашле позитивен хетерозис за висината на растенијата, бројот на листови по растение, за димензиите на листовите и за содржината на никотин, а за приносот не откриле хетеротичен ефект.

Povilaitis [94], кај потомството на една домашна и една flue-cured сорта добил сигнификантен позитивен хетерозис за својствата висина на растението без соцветие, за должината и ширината на листовите, за должината на интернодиите и за приносот откриле постоење на сигнификантен хетеротичен ефект, но не и за висината на растението со соцветие, и утврдил негативен хетерозис за бројот на листовите по растение.

Chaplin [15], кај крстоските на flue-cured сорти открил сигнификантен хетеротичен ефект за должината на интернодиите.

Marani & Sachs [70], кај хибриди на ориенталски генотипови од различно географско потекло, откриле значаен позитивен хетерозис за висината на растенијата, за бројот на листови по растение и за приносот на лисна маса.

Legg & coll. [66], кај F_1 хибридите на седум хомозиготни генотипови на темни тутуни и flue-cured сорти откриле постоење на сигнификантен хетеротичен ефект за висината на растенијата и за приносот на лисна маса. Авторот [68], кај берлејски сорти и нивни хибриди открил појава на хетерозис за висината на растенијата, а за димензиите на листовите не пронашол хетеротичен ефект.

Vandenberg & Matzinger [120], кај крстоски од flue-cured сорти и јужноамерикански и средноамерикански интродуцирани сорти, откриле појава на хетеротичен ефект за висината на растенијата.

Горник [38], кај F_2 потомството на ориенталски генотипови утврдил интермедијарен начин на наследување на својството висина на растенијата.

Fan & Aycock [34], кај крстоски на Maryland, откриле постоење на сигнификантен хетеротичен ефект за приносот на лисна маса.

Tomov [119], кај домашни ориенталски сорти и нивните крстоски открил парцијално-доминантен начин на наследување и појава на значаен хетеротичен ефект за висината на растенијата.

Aycock [6], извршил хибридизација помеѓу три Maryland, три берлејски и три flue-cured сорти и направил дијалелна анализа на F_1 генерацијата за висината на генотиповите и нивниот принос, при што добил различен начин на наследување и открил сигнификантен хетерозис за двете испитувани својства. Меѓутиповите хибриди покажале поголем хетеротичен ефект за приносот отколку крстоските на сорти во самиот тип. Сепак меѓутиповите хибриди не биле значајно подобри од најдобриот родителски генотип. Авторот, кај 36 крстоски на F_2 генерацијата, открил сигнификантна инбридинг депресија во наследувањето на приносот.

Drazic [22], со дијалелно и повратно вкрстување на пет високоникотински и пет нисконикотински сорти, го проучувал начинот на наследување на никотинот и открил интермедијарност кај F_1 потомството, додека во F_2 дошло до појава на трансгресивно разделување што е од корист за селекцијата на индивидуи со ниска содржина на никотин.

Ogilvie & Kozumplik [89], кај дијалел на четири сорти за пури и една за луле ја проучувале висината на растението пред и по поткршувањето и бројот на листови по растение и откриле значаен, но економски неоправдан хетеротичен ефект.

Ibrahim & Avratovscukova [43], кај опит со пет flue-cured сорти и нивните 10 дијалелни F₁ хибриди, приметиле појава на повисока F₁ популација од средните вредности на родителите во раната фаза на цветање, а што се однесува до бројот на листови откриле негативен хетерозис (потомството имало помал број на листови од средната вредност од сите родителски парови).

Jung & coll. [47], со дијалелна анализа на шест ориенталски сорти и нивните 15 F₁ хибриди откриле позитивен хетеротичен ефект за висината на генерацијата, бројот на листови по растение и за приносот на лисна маса.

Matsuda & coll. [72], кај еднонасочен дијалел на 10 јапонски (домашни) сорти и нивните 45 F₁ хибриди пронашле хетерозис за приносот и укажале на негова практична примена. Подоцна [73], на опит во ист состав, авторот и неговите соработници заклучиле дека со користење на хибридниот вигор приносот не бил во склад со други квалитетни компоненти на тутунот.

Terrill & coll. [118], вршеле генетска проценка кај еднонасочните хибриди на 12 flue-cured, sun-cured и dark-fired, Burley, за полнеж на пури и Maryland родителски генотипови и откриле хетерозис за висината на растенијата и за приносот, но според нив не бил неопходен, т.е. немал економско оправдување.

Lee & Chang [64], го проучувале начинот на наследување кај 28 F₁ хибриди на корејски (домашни) и ориенталски сорти и добиле повисоки вредности за должината и ширината на листовите во споредба со просечните вредности на подобриот родител.

Noneva & coll. [88], вршеле проучувања кај две хибридни комбинации (Hicks 55 x VSP 23 и Hicks 55 x Burley) и нивните реципрочни крстоски за должината и ширината на седмиот, четиринаесеттиот и дваесеттиот лист. Кај првата комбинација откриле присуство на хетерозис кај сите листови, а во втората комбинација само кај четиринаесеттиот лист.

Sastri & coll. [106], со анализа на дијалел од осум flue-cured сорти пронашле мал број на хибриди кои го надминале подобриот родител за принос на сув лист, додека за принос на зелен лист хибридите го надминале подобриот родител за околу 90% и ја надминале најприносната сорта GSH 3.

Gudoy & coll. [41], кај пет берлејски сорти и нивните 10 дијалелни F₁ хибриди го испитувале начинот на наследување на својствата и при тоа не откриле хетеротичен ефект за висината на растенијата, а добиле занемарлив хетеротичен ефект за бројот на

листови по растение. При испитувањата на димензиите на листовите добиле значаен хетерозис само за ширината на листовите, што било во склад со приносот. Листовите на хибридите биле пошироки за 11.8% во споредба со родителските генотипови. Добиениот хетерозис за должината и површината на листовите бил знемарлив. Екипата го проучувала приносот на лисна маса и открила хетеротични ефекти. Во просек, хибридите дале 29% повисок принос од родителските генотипови.

Legg [67], кај F₁ хибриди добиени со дијалелно меѓутипско вкрстување на седум хомозиготни сорти пронашол сигнификантно мал хетерозис во наследувањето на должината на листовите. Истиот автор [68], кај F₁ хибридите на седум хомозиготни генотипови на темни тутуни и flue-cured сорти заедно со нивното F₁, BC₁ и BC₂ потомство (генотипови кај кои поголема важност се придава на квалитетот отколку на приносот), откриле низок сигнификантен хетерозис за бројот на листови, должината на интернодии и приносот на лисна маса (по однос на приносот, ниеден од хибридите не ја надминал најприносната сорта DF 485).

Wilkinson & Rufty [121], со полудијалелна анализа на F₁ хибридите добиени со вкрстување на 11 американски и европски берлејски родителски генотипови и една облагородена линија добиле значаен хетерозис за бројот на листови по растение и за должината и ширината на листовите. Авторите го проучувале и начинот на наследување на приносот, па откриле хетерозис чии просечни вредности биле значајно повисоки во споредба со оние за другите испитувани својства. Од вкупно 55 F₁ хибриди, 47 го надминале најприносниот родител. Авторот со своја екипа [122], кај F₁ крстоските на единаесет вирџиниски сорти откриле хетерозис чии просечни вредности биле сигнификантни, а хибридите имале во просек 6.84% повисок принос од подобриот родител. Од вкупно 55 F₁ хибриди, 38 го надминале родителот со највисок принос. Екипата проучувала и други поважни квантитативни особини и добила сигнификантен просечен хетеротичен ефект за висината на растенијата, за ширината на средниот лист и за должината и ширината на врвните листови. Авторите ја анализирале содржината на алкалоиди и откриле сигнификантни просечни вредности за хетерозисот во наследувањето на никотинот.

Prasanna Simha Rao & coll. [99], кај дијалелните F₁ хибриди добиени со вкрстување на шест flue-cured сорти откриле појава на хетерозис во наследувањето на приносот на лисна маса. Авторот [100], кај 36 F₁ хибриди на девет генотипови за

полнеж добил позитивен хетеротичен ефект за бројот на листови по растение и за приносот на сув лист.

Ramanarao & coll. [105], извршиле хибридизација помеѓу седум flue-cured сорти и го проучувале приносот на добиените 42 крстоски, со цел да го експлоатираат хибридниот вигор, при што откриле позитивен хетеротичен ефект.

Kara & Esendal [49], ја проучувале висината на растенијата кај шест ориенталски сорти и нивните 15 дијалелни еднонасочни F₁ хибриди и откриле негативен хетеротичен ефект. Авторите го проучувале и наследувањето на приносот на лисна маса и откриле значаен хетерозис. Просечниот принос на хибридите бил 15.2% поголем од родителскиот. Авторите откриле и сигнификантно просечен хетерозис со негативен хетеротичен ефект во наследувањето на никотинот.

Butorac & coll. [11], ги проучувале начинот на наследување и хетерозисот за својствата: денови до цветање, висина на растението, бројот на лисја и приносот, кај четири родителски берлејски сорти и нивното F₁, F₂, BC₁ и BC₂ потомство, во текот на четири години, на опит поставен во северозападна Хрватска. Позитивен хетерозис кај F₁ пронашле за висината, бројот на лисја и приносот, а негативен за деновите до цветање. *Butorac* [12], испитувала четири сорти тутун од типот берлеј и нивните F₁, F₂, BC₁ и BC₂ потомства, во период од четири години, со цел да се процени начинот на наследување на хемиските својства (никотин, белковини, вкупен азот и содржина на пепел) и открила негативен хетерозис.

Lalitha & coll. [63], испитувале 36 F₁s хибриди добиени со вкрстување на линија х тестер (шест сорти со висока содржина на масла во семето - како линии и шест со ниска содржина на масла - како тестери), за проценка на семето и други квантитативни особини кај тутунот. Авторите откриле низок до умерен хетерозис во двете насоки, за денови до цветање, висина на растенијата, број на суви лисја, должина на лист, ширина на листот, тежина од 1000 семки и содржина на масло во семето. Добиен е хетерозис во негативна и позитивна насока. Хибридите CM 12 x K 326 и CM 12 x A 119 изразиле 100 и 95 проценти хетерозис и 76 и 90 проценти хетеробелтеозис за приносот на сув лист.

Aleksoski [2], реализирал двегодишни истражувања на четири родителски генотипови (три ориенталски и една берлејска), и нивните шест дијалелни F₁ хибриди, на опитното поле при Научниот институт за тутун – Прилеп, за начинот на наследување и хетеротичниот ефект за својствата: висина на растението со и без

соцветие, број листови по растение, површина на лисјата од средниот појас, како и принос на зелена и сува маса по растение. Добиен е различен начин на наследување на својствата и слаб хетеротичен ефект што сигнализира економска неоправданост на неговата примена, но истовремено укажува на корисни насоки во селекцијата за создавање нови посупериорни сорти. *Aleksoski & Korubin – Aleksoska* [3], вршеле тригодишни проучувања за приносот на зелена и сува маса кај еднонасочен дијалел на три ориенталски и една крупнолисна сорта и нивните шест F₁ крстоски, со цел да се процени хетеротичниот ефект и херитабилноста на својствата, а со тоа да се дадат сугестии и напатствија во селекцијата на тутунот. Една крстоска покажала позитивен хетерозис за двете својства, додека кај три крстоски имало појава на негативен хетеротичен ефект. Истиот автор со своја екипа [4], извршиле тригодишни проучувања за начинот на наследување и херитабилноста кај четири родителски генотипови тутун од различна типска припадност и нивните шест дијалелни F₁ хибриди, на Опитното поле при Научниот институт за тутун – Прилеп, за својствата: висина на растението со и без соцветие, број на листови по растение, површина на лисјата од средниот појас, како и принос на зелена и сува маса и откриен е слаб хетерозис за повеќе испитувани особини.

Gixhari & Sulovari [37], вршеле тригодишни истражувања во два локалитета, кај генетски разновидна популација од ориенталски тутуни, и врз база на осум-родителска полудијалелна студија за ефектите на наследување и типовите на хетерозис за некои морфолошки квантитативни карактери кои влијаат на приносот на тутунот. Наследувањето на приносот, раностасноста и бројот на листовите било парцијално-доминантно, а наследувањето на димензиите на листовите и висината на растението доминантно и парцијално-доминантно. Сигнификантни вредности за хетерозисот имало кај наследувањето на приносот, висината на растенијата и димензиите на листовите. Процентуалното рангирање на хетерозисот се движело од 2,8% за приносот, до 4,7% за ширината на листовите од средниот појас.

Dimanov & Dyulgerski [18], го истражувале хетеротичниот ефект за висината на растенијата и бројот на листови. За оваа цел, ги проучувале популациите на P₁, P₂ и F₁ на десет крстоски по потекло од локални и интродуцирани сорти на тутунот од типот берлеј. Добиените податоци покажуваат дека ефектот на хетерозис е подобро нагласен

кај бројот на листовите. Хибрирот 1558 покажал највисоки вредности за хипотетичкиот и реалниот позитивен хетерозис.

Dyulgerski & Dimanov [25], извршиле испитувања за хетерозисот за должина и ширина на 7-8 лист и за должина и ширина на 13-14 лист кај P₁, P₂ и F₁ популациите на десет крстоски по потекло од локални и интродуцирани сорти на тутунот од типот берлеј. Резултатите покажале дека најдобар хетеротичен ефект е исполнет за ширината на седмиот и осмиот лист, заради што хетерозисот добива економска важност. Истите автори [26], ги проучувале природата и степенот на генетските интеракции, како и експресиите на хетерозисот и трансгресијата за големината на листовите кај P₁, P₂, F₁ и F₂ популациите на шест крстоски добиени со вкрстување на flue-cured родителски парови, со цел да се изврши селекција на саканите генотипови. Наследувањето на должината и ширината на листовите од средниот беридбен појас било супердоминантно и секогаш во правец на родителот со повисоки вредности. Хетерозисот и трансгресијата се покажале како релевантни фактори за зголемување на ширината на листовите од средниот појас на растението. *Dyulgerski* во коавторство со *Radoukova* [28], ги проучувале начинот на наследување, коефициентот на наследување и експресијата на хетерозис и трансгресија за должината на листовите кај F₁ и F₂ потомството на седум крстоски од типот берлеј и седум крстоски од типот вирцинија, од локално и интродуцирано потекло. Резултатите покажале доминантно и парцијално-доминантно наследување на својството, секогаш во насока на родителот со подолги листови. Појавите на хетерозис и трансгресија немале економска важност.

Imtiaz & coll. [44], на опит поставен во Khan Gari, Mardan – Пакистан, со седум вирциниски flue-cured генотипови и нивните 42 двонасочни дијалелни крстоски забележале хетерозис за: денови до цветање, површина на листови, број на листови по растение, тежина на зелен лист по растение, принос на зелен лист по парцелка, висина на растенијата, должина на интернодиите, тежина на сув лист по растение и принос на сув лист по хектар. Поголем хетеротичен ефект за приносот и лисната површина е забележан кај крстоската NC606 x KHG21, за денови до цветање кај SPTG126 x KHG22, за број на листови по растение и за тежина на зелена лисна маса по парцелка кај SPTG126 x KHG24, а за маса на суви листови кај KHG21 x K399. Од добиените вредности за хетеротичниот ефект се доаѓа до заклучок дека постои можност за искористување на хибридниот вигор за приносот и неговите компоненти.

Ahmed & Mohammad [1], вршеле двогодишни компаративни испитувања на седум родителски flue-cured сорти и нивните 42 дијалелни двонасочни F₁ хибриди во Tobacco Research Sub Station во Mansehra – Пакистан, за денови до цветање, висина на растенијата, број на лисја по растение, должина на интернодии, површина на лист, приносот на зелен и сув лист, како и за содржина на никотин и содржина на растворливи шеќери. Крстоските покажале повисоки просечни вредности од родителските сорти во експресијата на својствата, што укажува на нивниот хетеротичен ефект и хибриден vigor.

Korubin – Aleksoska [55], вршела двегодишни проучувања во НИТ-Прилеп на четири тутунски сорти (3 ориенталски и 1 полуориенталска), и нивните шест F₁ и исто толку F₂ дијалелни крстоски, за приносот на сува маса по растение и за содржината на никотин во сувите листови, со цел да се испита генетиката на наследување на својствата. Кај наследувањето на приносот преовладувала интермедијарноста, а кај наследувањето на никотинот парцијалната доминантност и интермедијарност. Истражувањата покажале негативен хетеротичен ефект за содржината на никотин (во F₁ и во F₂ генерациите доминирале гените на родителот со помала содржина на никотин). Авторот со своја екипа [56], испитувале шест ориенталски сорти од типовите прилеп, џебел и јака (П-23, П-84, П10-3/2, П-76, Ксанти Џебел-1 и ЈВ 125/3) и нивните 15 дијалелни F₁ хибриди за времето до цветање и должина на вегетациониот период од расадување на тутунот на нива до крајот на бербата, на полски опит при Научниот институт за тутун – Прилеп, со цел да се проучи начинот на наследување и да се открие можен хетеротичен ефект за наведените биолошки својства, за избор на линии со подолг вегетационен период, повисока продуктивност, и други позитивни особини наследени од раностасниот родител. Најчести начини на наследување биле парцијално–доминантниот и доминантниот. Во првиот период доминира пораностасниот родител, додека во вториот период доминира подоцностасниот родител, а имало и појава на хетерозис

Ramachandra & coll. [104], извршиле генетска анализа на 62 генотипа (шест линии од различни типови тутун, осум тестери и нивните крстоски), во Земјоделската истражувачка станица Nipaniat Belgaum, Karnataka – Индија, за поважните квантитативни својства: денови до цветање, висина на растенијата, должина на интернодии, број на лисја, должина на лист, ширина на лист, тежината на стеблото и

принос во лист. Најдобри меѓу родителите биле Vairam, MS NPN-190, MS A-119 и Kunkumatri. MS PL-5 x Vairam и MS GT-4 x Thangam се хибридите кои биле посупериорни од контролната сорта во однос на параметрите за принос и квалитет, MS NPN-190 x Kunkumatri and MS и A-119 x Kunkumatri биле најдобри линии за содржина на никотин.

Kinay & Yilmaz [52], во истражувањата направени на опит со хибриди добиени со полудијалелни вкрстувања помеѓу сортите: Xanthi-2A, Nail, Gümüşhacıköy, Taşova, Katerini, Canik и Erbaa, во провинцијата Tokat во Турција, откриле просечен хетерозис од 28.4 %. Хетеротичниот ефект за приносот на сува маса и висината на растенијата изнесувал 4%. Хибридите имале околу 16,6% помалку шеќер и 10% повеќе никотин во сувите листови.

Ganachari & coll. [35], испитувале шест flue-cured тутуни и нивните 30 крстоски, во ZAHRS (Zonal Agricultural and Horticultural Research Station), College of Agriculture – Shivamogga, Karnataka – Индија, за проценка на хетерозисот во однос на приносот на сув лист и неговите компоненти. Авторите откриле пет хибриди кои покажале високосигнификантен хетеротичен ефект.

Qaizar & coll. [101], вршеле истражувања на седум flue-cured Virginia сорти / линии тутун ("NC606", "K399", "Spt G 126", "Spt G 28", "KHG21", "KHG22" и "KHG24") и нивните комплетни дијалелни крстоски, во две локации (Mardan и Mansehra, Пакистан), и бил откриен позитивен и негативен хетерозис во наследувањето на проучуваните агрономски и биохемиски особини. Најдобри хибриди со поволен сигнификантен хетеротичен ефект за приносот биле: KHG24 x Spt G 28; KHG21 x NC606 и Spt G 126 x KHG24.

1.3. Преглед на литературата за комбинациските способности на тутунските генотипови

Matzinger & coll. [74], на потомството добиено од сигнификантно различни родителски flue-cured парови откриле значајни ОКС вредности за наследувањето на висината на растението, бројот на листови по растение и димензиите на листовите. *Matzinger & coll.* [75], кај хибриди на flue-cured сорти добиле значајни ОКС вредности

за димензиите на листовите и приносот на лисна маса. *Matzinger & Mann* [76] и *Matzinger & coll.* [77], кај крстоски од различни flue-cured сорти пронашле сигнификантна ОКС вредност за наследувањето на приносот. Авторот со друга екипа [81], ги проучувале комбинациските способности за поважните особини кај крстоски на берлејски сорти и добиле значајни ОКС ефекти за бројот на листовите по растение и за димензиите на листовите и несигнификантни ОКС и СКС за приносот на лисна маса.

Chaplin [15], на опит со крстоски добиени со вкрстување на flue-cured сорти пронашол сигнификантни ОКС вредности за висина на генотиповите и за бројот на листови по растението, додека за должината на интернодиите открил сигнификантни ОКС и СКС ефекти, а за приносот добил сигнификантни ОКС ефекти кои биле во корелација со висината на родителските генотипови. Авторот добил значајни ОКС вредности за содржината на никотин во тутунскиот лист.

Marani & Sachs [70], кај хибриди на ориенталски генотипови добиле сигнификантни ОКС ефекти и позитивна корелација за висината и приносот на родителските генотипови.

Legg & coll. [66], кај берлејски сорти и нивни хибриди откриле сигнификантна ОКС за висина на растението, број на листовите по растение и за должината на листовите, а сигнификантни ОКС и СКС за ширината на листовите. Истиот автор со група соработници [67], кај крстоски на берлејски сорти добиле сигнификантни ОКС ефекти за приносот на лисна маса кои биле во корелација со висината на родителските генотипови.

Povilaitis [96], со примена на три различни методи за пресметување на комбинациските способности кај крстоски на берлејски и flue-cured сорти, добил значајни ОКС вредности за висината на растението и приносот на лисна маса, како и значајни ОКС и СКС ефекти за бројот на листови по растение.

Vendenberg & Matzinger [120], кај крстоски од flue-cured сорти и јужноамерикански и средноамерикански интродуцирани сорти откриле сигнификантни ОКС ефекти за висината на генотиповите, за бројот на листови по растение и за димензиите на листовите, додека за приносот на лисна маса откриле значајни ОКС и СКС вредности.

Chang & Shyu [14], со статистичка анализа на крстоски од две flue-cured, една берлејска и една ориенталска сорта, добиле повисоки сигнификантни ОКС и пониски

сигнификантни СКС вредности за висина на растението, бројот на листовите по растение и за димензиите на листовите, што значи повеќе адитивни отколку доминантни гени за наследување на својствата. Високи ОКС ефекти за должината на листовите имале Vam-Hicks и Burley N^o 1, а за ширината на листовите сортата Virginia Gold. Авторите го проучувале наследувањето на приносот кај крстоски на исти генотипови, и откриле сигнификантни ОКС и несигнификантни СКС ефекти. Најдобри општи комбинатори за својството биле Virginia Gold и Burley N^o 1.

Fan & Aycock [34], го проучувале бројот на листовите и приносот кај крстоски на берлејски, Maryland и flue-cured генотипови и добиле сигнификантност само за ОКС ефектите.

Dubey [24], кај тутуни за полнеж на пури и нивните крстоски пронашол сигнификантни комбинациски способности за димензиите на листовите и приносот. Најдобар општ комбинатор за двата параметра на листовите била сортата Olor, а само за ширината на листот биле Maryland и Swarrhibsman. Olor и I-452 биле најдобри општи комбинатори за приносот на зелена маса. Најдобри СКС ефекти покажале хибридите кои се креација на генотип со висока ОКС и генотип со ниска ОКС вредност.

Tomov [119], ги проучувал дијалелните крстоски на ориенталски домашни генотипови и открил дека сортите со поголем број на листови имаат и повисоки ОКС вредности. Добиени се и значајни СКС кај некои крстоски во зависност од избраните родителски парови за бројот на листови по растение и за содржината на вкупни алкалоиди.

Aycock [6], со дијалелна анализа на три Maryland, три берлејски и три flue-cured сорти и нивните 36 F₁ хибриди открил значајни комбинациски способности, а вредноста за ОКС била сигнификантно повисока од онаа за СКС за наследувањето на дожината на интернодиите.

Espino & Capote [31], со дијалелна анализа на крстоски од седум темни генотипови тутун откриле сигнификантни ОКС и несигнификантни СКС вредности за висина на растението, бројот на листови по растение, дожината на интернодиите и за приносот, додека за димензиите на листовите добиле сигнификантни ОКС и само за должината на листовите сигнификантни СКС вредности. *Espino* во коавторство со *Gill* [32], кај крстоски на осум светли тутунски сорти добиле сигнификантни ОКС и СКС вредности за висината на растенијата. За бројот на листовите по растение, дожината

на интернодиите и приносот добиле сигнификантни ОКС и несигнификантни СКС ефекти, а за димензиите на листовите пронашле значајни ОКС и значајни СКС само за ширината, како и доминантност на адитивните гени во наследувањето.

Ogilvie & Kozumplik [89], кај дијалел на четири тутуни за пури и една сорта за луле откриле повисоки ОКС и пониски СКС вредности за висината на растението пред и по поткршувањето, за бројот на листови по растение и за димензиите на листовите. Сортата Pennbel 69 била најдобар општ комбинатор за димензиите на лисјата. Авторите [90], вршеле генетска анализа на тутуните за пури и луле и пронашле високосигнификантни негативни ОКС и несигнификантни СКС вредности во наследувањето на никотинот и вкупните алкалоиди.

Shamsuddin & coll. [112], со анализа на податоците од полски опит на крстоски добиени со дијалелни вкрстувања на осум flue-cured сорти добиле сигнификантни ОКС и СКС вредности за димензиите на листовите и приносот на лисна маса. Димензиите на листовите ги назначиле како најважна компонента што директно влијае врз приносот. Најдобри општи комбинатори за приносот биле Harval de Vouho и Orinoco, а најдобра СКС покажала крстоската Harval de Vouho x Jamaica.

Ibrahim & Avratovscukova [43], кај опит од пет flue-cured сорти и нивните 10 дијалелни F₁ хибриди добиле високосигнификантни ОКС и несигнификантни СКС вредности за висина на растението и за димензиите на листовите.

Jung & coll. [47], со дијалелна анализа на шест ориенталски сорти и нивните 15 F₁ хибриди добиле повисоки сигнификантни ОКС и пониски сигнификантни СКС ефекти за висината на растенијата и за приносот, додека за бројот на листови по растение добиле високосигнификантни ОКС и несигнификантни СКС ефекти.

Terrill & coll. [118], вршеле генетска проценка на сите можни еднонасочни хибриди на 12 flue-cured, sun-cured и dark-fired, Burley, за полнеж на пури и Maryland родителски генотипови и добиле повисоки ОКС и пониски СКС вредности за висината на растението и за приносот на лисна маса.

Pandeya & coll. [91], кај пет flue-cured сорти и нивните дијалелни крстоски откриле високи сигнификантни ОКС и ниски СКС вредности, т.е. предност на адитивната компонента во наследување за бројот на листови по растение.

Lee & Chang [65], кај осум корејски домашни и интродуцирани ориенталски генотипови и нивните 28 F₁ хибриди добиле сигнификантни ОКС и СКС вредности за

висината на растението, кои се потврдени и кај F₂ потомството. Авторите ги проучувале бројот на листовите по растение, димензиите на листовите и приносот, и откриле сигнификантни комбинациски способности, при што ОКС вредностите биле поголеми од оние за СКС, со што се потврдило преовладувањето на адитивната компонента.

Naskar & Rao [84], на дијалел од тутуни за полнеж на пури добиле повисоки значајни ОКС и пониски значајни СКС вредности за приносот. Сортите Olor, Penbel Greider и Topaz покажале највисоки ОКС вредности. Најдобра СКС имале крстоските (Olor x I-452) x Olor за приносот на сув лист и Penbel Greider x Olor за приносот на зелена лисна маса.

Patel & coll. [92], кај осум фертилни и две машкостерилни flue-cured сорти и нивните 16 F₁ хибриди добиле значајни ОКС и незначајни СКС вредности, односно сигнификантни адитивни ефекти во наследувањето на никотинот.

Sastri & coll. [106], со анализа на дијалел создаден од осум flue-cured сорти добиле сигнификантни комбинациски способности за приносот.

Drazic [23], го проучувал наследувањето на лисната површина кај F₁ хибридите добиени со дијалелно вкрстување меѓу шест генетски различни flue-cured сорти и добил значајни комбинациски способности. Сортата Bolsunov била најдобар општ комбинатор, а со највисока СКС вредност се истакнала крстоската Bolsunov x McNair 1040.

Gudoy & coll. [41], кај пет берлејски родителски сорти и нивните 10 дијалелни F₁ хибриди вршеле проучувања за висината на растенијата и бројот на листови по растение, и откриле сигнификантни комбинациски способности со предност на СКС, што покажува доминирање на неадитивната компонента на варијансата во наследувањето на својствата. Авторите ја проучувале и наследноста на димензиите на листовите при што откриле сигнификантни ОКС вредности само за должината, додека значајни СКС имало за сите разгледувани параметри. Во истражувањата за приносот добиле несигнификантни ОКС и високосигнификантни СКС вредности, со што се потврдило дека преовладуваат неадитивни генски ефекти во наследување на својството.

Patwary [93], кај седум flue-cured сорти и нивните 42 дијалелни F₁ хибрида добил сигнификантни комбинациски способности за висината на растението и приносот на лисна маса. Најдобар општ комбинатор за приносот на зелен и сув лист била сортата Virginia Gold, но ни една нејзина крстоска не покажала добра СКС.

Stankev [116], со статистичка анализа на девет ориенталски сорти и нивните крстоски за бројот на листови по растение, димензиите на листовите и приносот добил високосигнификантни ОКС вредности. Сортите Krumovgrad 90, Line 202-1a и Rila 544 покажале најдобри ОКС за димензиите на лисјата и за приносот на лисна маса.

Krishnamurthy & coll. [61], ги проучувале комбинациските способности кај 32 F₁ хибриди добиени со вкрстување помеѓу flue-cured и други сорти тутун (четири мајчински и осум татковски), за поважните квантитативни особини и добиле високосигнификантни ОКС вредности за висина на растението и бројот на листови по растение, т.е. поголемо влијание на адитивни гени во наследување на својствата. Авторите при проучувањата за должината на листовите откриле сигнификантни ОКС вредности кај мајчинските и несигнификантни ОКС кај татковските родители, а за приносот на лисна маса откриле сигнификантни ОКС вредности кај мајчинските родители и сигнификантни СКС вредности кај нивни крстоски. Екипа на истиот автор [62], кај дијалел на 10 flue-cured сорти, во програмата за добивање на висок принос и ниска содржина на алкалоиди, откриле поголеми ОКС вредности од оние на СКС за висина на растението, бројот на листови по растение и приносот на лисна маса. Сортата TMVRR 2 се окарактеризирала како добар донатор за зголемување на приносот на светол лист.

Legg [67], кај седум хомозиготни берлејски и flue-cured сорти и нивните меѓутипски F₁, BC₁ и BC₂ крстоски пронашле сигнификантни ОКС вредности за висина на растението, несигнификантни ОКС и сигнификантни СКС вредности за должината на листот и несигнификантни ОКС и СКС вредности за должина на интернодиите. Истиот автор [68], кај 55 дијалелни хибриди добиени со вкрстување на единаесет широколисни темни тутуни, каде е поважен квалитетот отколку приносот, открил значајни ОКС и незначајни СКС вредности за наследување на приносот.

Prasanna Simha Rao & coll. [98], кај крстоски на осум flue-cured сорти (шест мајчински и две татковски), откриле повисоки ОКС и пониски сигнификантни СКС вредности за наследувањето на висината на растенијата, должината и ширината на листовите и приносот, како и преовладување на адитивни гени во наследувањето на својствата. Сортите V-156 и L-1087 се покажале како добри општи комбинатори за приносот на лисна маса. Авторот со друга екипа [99], на дијалел од други шест flue-cured сорти од различни географски реони откриле сигнификантни ОКС и

несигнификантни СКС ефекти за приносот, а најдобар општ комбинатор била сортата L-617. Истиот автор [100], со анализа на девет генотипови за полнеж на пури и 36 F₁ хибриди пронашол сигнификантни комбинациски способности за сите карактеристики на приносот. Ефектите на ОКС биле поголеми од оние на СКС, што означува доминантност на адитивни гени во наследувањето на својствата. Идеален општ комбинатор за приносот на лисна маса била сортата Javiz, а највисока СКС вредност покажала крстоската Javiz x Strain-607.

Wilkinson & Rufty [121], кај еднонасочни дијалелни крстоски на 11 американски и европски берлејски сорти и една селектионирана линија добиле сигнификантни ОКС и СКС вредности за висината на растенијата (адитивното и доминантното дејство на гените било подеднакво важно), сигнификантни повисоки ОКС и пониски СКС во наследувањето на бројот на листови по растение (доминирале адитивни гени) и високосигнификантни ОКС вредности за димензиите на листот и сигнификантни СКС само за ширината на листот. Анализата за приносот открила високосигнификантни ОКС и СКС вредности. Авторот со своја екипа [122], со дијалелна анализа на 55 F₁ хибриди добиени со вкрстување на 11 вирџиниски сорти откриле високосигнификантни ОКС и несигнификантни СКС вредности за висина на растението и бројот на листови по растение, за наследување на приносот добиле исти ОКС и СКС ефекти, а за наследување на никотинот сигнификантни ОКС и СКС вредности и доминантен неадитивем генски ефект.

Ramanarao & coll. [105], извршиле хибридизација помеѓу седум flue-cured сорти и го проучувале приносот на добиените 42 крстоски и откриле сигнификантни комбинациски способности.

Kara & Esendal [49], кај шест ориенталски генотипови и нивните 15 F₁ крстоски пронашле сигнификантна ОКС и несигнификантна СКС вредност и влијание на адитивни гени во наследување на бројот на листови по растение и приносот во лист. Најдобар општ комбинатор за приносот бил генотипот 40-18 В, додека за наследување на никотинот откриле значајни ОКС и СКС вредности.

Butorac [12], извршила четиригодишни истражувања на четири сорти тутун од типот берлеј и нивните F₁, F₂, BC₁ и BC₂ потомство, со цел да се процени начинот на наследување на хемиските својства (никотин, белковини, вкупен азот и содржина на пепел) и комбинациските способности на варијантите вклучени во опитот, при што

проценила значајна ОКС за сите тестирани својства, додека значајна СКС била забележана една до две години, но не за сите особини. Генотипот Posejdon имал најдобри ОКС, а Ну 71 x TN 86, Ну 71 x BL 1 и Posejdon x BL 1 имале најдобри СКС ефекти.

Khan & coll. [50], вршеле испитувања на полски опит со десет flue-cured вирциниски F₁ хибриди, поставен во Khan Gari, Mardan – Пакистан, за комбинациските способности на поважните морфо-агрономски и квалитетни својства: висината на растението, број на листови по растение, површина на листовите, принос на зелена и сува лисна маса, содржина на редуктивни шеќери и содржина на никотин. Хибрирот RVH-2310 најдобро котирал меѓу проучуваните варијанти. Авторот со друга екипа [51], вршеле истражувања за комбинациските способности кај хибридите добиени со вкрстување на седум flue-cured линии и добиле сигнификантни ОКС вредности за сите својства, освен за должината на интернодиите и бројот на листови по растение. Исто така биле добиени сигнификантни СКС вредности за сите својства. Сортата KHG22 покажала најдобра ОКС за број на лисја по растение, тежина на зелен лист по растение, должина на интернодии и принос. Сортата KHG24 имала најдобра ОКС за должина на интернодии и денови до цветање. G 126 покажала позитивни ОКС ефекти за денови до цветање, површина на лисја, тежина на зелен тутун по парцела, должина на интернодии и принос на сув тутун. Крстоската KHG22 x NC606 покажала значајни СКС вредности за површината на листовите, должината на интернодиите и за приносот.

Ramachandra & coll. [104], извршиле генетска анализа на 62 генотипа (шест линии од различни типови тутун, осум тестери и нивните крстоски), во Земјоделската истражувачка станица Nipaniat Belgaum, Karnataka (Индија), за својствата: денови до цветање, висина на растенијата, должина на интернодиите, бројот на лисја, должината и ширината на листовите, вкупната сува маса, тежината на стеблото и принос во лист. Истражувањата откриле дека Vairam, MS NPN-190, MS A-119 и Kunkumatri се најдобри комбинатори. MS PL-5 x Vairam и MS GT-4 x Thangam се хибриди кои се подобри во споредба со контролата во однос на параметрите за принос и квалитет, MS NPN-190 x Kunkumatri and MS и A-119 x Kunkumatri имале најдобри СКС за содржина на никотин.

Radukova & Dyulgerski [103], ги проучувале крстоските од 10 бугарски (домашни) и интродуцирани сорти тутун од типот берлеј и заклучиле дека наследувањето на биолошките својства е поврзано со геномот на родителските парови, додека условите

на надворешната средина имаат незначителна улога во нивната манифестација. Најдобри комбинациски способности за сите испитувани својства покажала сортата Burley 1344, заради што може да се вклучи во програмите за подобрување на биолошките особини на тутунот од овој тип.

Ganachari & coll. [36], испитувале шест flue-cured тутуни и нивните 30 комплетни двонасочни дијалелни крстоски, во реонот на ZAHRS, College of Agriculture – Shivamogga, Karnataka (Индија), за проценка на комбинациските способности за приносот и неговите компоненти. Добиени се високосигнификантни вредности на варијансата за ОКС и СКС. Постојат сигнификантни разлики за комбинациските способности меѓу родителските генотипови и нивните дијалелни крстоски за скоро сите особини. Сортите Kanchan, FCH-222 и Tobios-6 се најдобри општи комбинатори за приносот на сува маса. Крстоските: 2 x 4, 1 x 3, 6 x 1, 1 x 4 и 1 x 5 имале добри СКС за приносот на сува маса. Овие хибриди се покажале како погодни за добивање на повисок принос на лист кај FCV тутуните.

1.4. Компоненти на генетската варијанса за квантитативните својства кај тутунот

Голем број автори ја проучувале генетската варијабилност на својствата, бидејќи претставува предуслов во облагородувачката дејност на растенијата.

Matzinger & coll. [74], на потомството добиено од сигнификантно различни парови на flue-cured тутуни откриле адитивна варијанса и варијанса која произлегува од интеракцијата на адитивното и доминантното дејство на гените за наследување на висината на растенијата. За наследувањето на бројот на листови по растение добиле сигнификантна адитивна и доминантна компонента на генетската варијанса. Екипата ги проучувала димензиите на листовите, т.е. нивната должина и ширина и открила сигнификантен адитивен дел од генетската варијанса. Подоцна [77], екипата во ист состав, повторно на потомство од различни flue-cured тутуни, пронашла значајна адитивна и доминантна варијанса во наследувањето на висината на растенијата и значајна адитивна компонента на генетската варијанса во наследувањето на никотинот во тутунскиот лист. Авторот [79], во дијалелен опит со крстоски од три пара

сигнификантно различни flue-cured сорти открил присуство само на адитивната компонента во наследувањето на бројот на листови по растение, а за наследувањето на приносот открил значајна адитивна компонента на генетската варијанса и силно влијание на интеракцијата на адитивното и неадитивното генско дејство.

Povilaitis [94], кај потомството на една домашна и една flue-cured сорта добил сигнификантна адитивна и несигнификантна доминантна генетска варијанса за висината на растенијата, бројот на листови по растение, димензиите на листовите и приносот. Авторот [95], на двонасочен дијалелен тест со осум flue-cured сорти, по двата Науман-ови методи [42], открил значајни адитивни и доминантни компоненти на генетската варијанса, вишок на доминантни гени и асиметричен распоред на алелите, како и значајна херитабилност за својството висина на растението и содржината на никотин во тутунскиот лист. При анализата на бројот на листови по растение, користејќи го првиот метод на Науман, добил значајна адитивна варијанса и повеќе форми на варијанса како резултат на доминантната компонента, а користејќи го вториот метод, добил значајна доминантна компонента на генетската варијанса и ниска херитабилност. Авторот го проучувал наследувањето на должината на интернодиите и открил значајност само за адитивната компонента на генетската варијанса. При анализата на приносот, според двата Науман-ови методи добил сигнификантно повисока адитивна и пониска доминантна компонента на генетската варијанса, целосна просечна доминантност во наследувањето на испитуваното својство, асиметричен распоред на доминантните и рецесивните алели и ниска херитабилност. Истиот автор [96], на друг селекционен материјал и со други методи пронашол сигнификантност за компонентите на генетската варијанса за висината на растението, а за бројот на листови по растение пронашол сигнификантност само на адитивната компонента и парцијално-доминантен начин на наследување. Авторот [97], кај дијалелните крстоски меѓу Burley и flue-cured сорти открил дека во наследувањето на должината и ширината на средните листови доминирала адитивната компонента на генетската варијанса, додека херитабилноста била пониска отколку онаа кај врвните листови. Исто така добил просечна супердоминантност и нееднаков распоред на алелите носители на наследноста.

Koelle [53], открила дека катаболизмот на никотинот е условен од адитивно дејство на два различно лоцирани хомологни гени.

Eguchi & Ayabe [30], кај flue-cured тутуни го проучувале наследувањето на никотинот и добиле 51% херитабилност во потесна смисла.

Tomov [119], кај бугарски ориенталски сорти и нивните крстоски, со проучувања на компонентите на генетската варијанса, открил парцијална доминантност во наследувањето на висината на растението контролирана од адитивни гени.

Espino & Capote [31], со дијалелна анализа на крстоски од седум темни генотипови тутун откриле средно висок степен на херитабилност и повеќе адитивни отколку доминантни гени за наследување на висината на растенијата, а средно висока херитабилност за бројот на листови по растение. Авторите го анализирале и наследувањето на приносот, и добиле средновисока херитабилност, некомплетен степен на доминантност, асиметричен распоред на доминантните (u) и рецесивните (v) алели и преовладување на адитивни гени за наследување на својството. Авторот во коавторство со *Gill* [32], кај крстоски на осум светли тутунски сорти откриле преовладување на неадитивни ефекти над доминантните во генетската варијанса за наследување на висината на растенијата, додека за приносот на сува маса пронашле преовладување на адитивниот ефект над доминантниот во генетската варијанса.

Chen & Gupton [17], во селекционата програма за висок принос и ниска содржина на никотин кај синтетичката популација од осум родителски генотипови на берлејски тутуни добиле умерена херитабилност за приносот која се движела од 30 до 50% и ниска херитабилност од 10 до 30% за никотинот. Авторите успеале да добијат намалување на алкалоидите од 0.1% по циклус.

Aycock [6], ги анализирал компонентите на генетската варијанса кај потомството на 36 F₁ хибриди на три Maryland, три берлејски и три flue-cured сорти, добил значајни вредности за приносот, а кај F₂ генерацијата открил сигнификантна инбридинг депресија за висината на растенијата.

Shamsuddin & coll. [112], при проучувањата на осум flue-cured сорти и нивните дијалелни крстоски откриле адитивен генетски систем за наследување на бројот на листови по растение.

Ibrahim & Avratovscukova [43], кај дијалел од пет flue-cured сорти и нивните 10 F₁ хибриди, добиле високи до умерени вредности за херитабилноста во поширока смисла за висината на растенијата. Авторите го проучувале и наследувањето на димензиите на листовите, и установиле преовладување на супердоминантност во наследувањето на

должината и парцијална доминантност во наследувањето на ширината. Родителските генотипови LHSE 68 и Coker 139 содржеле повеќе доминантни гени за наследување на димензиите на листовите. Сортата Virginia 31 поседувала јак рецесивен сет гени за двете димензии. Кај R 1349 е откриено преовладување на доминантни гени за зголемување на лисната ширина. Авторите евалуирале високи до умерени вредности за херитабилноста во поширока смисла за двете димензии на листот. Екипата добила високи до умерени вредности за херитабилноста во поширока смисла за бројот на листови по растение.

Jung & coll. [48], со анализа на компонентите на генетската варијанса на опит со шест ориенталски сорти и нивните 15 дијалелни F₁ хибриди откриле непотполна доминантност и преовладување на адитивната генетска варијанса во наследувањето на висината на растенијата.

Matsuda & coll. [72], кај еднонасочен дијалел на 10 јапонски домашни сорти и нивните 45 F₁ хибриди пронашле висока адитивна генетска варијанса и ниски доминантни генски ефекти за приносот на лисна маса.

Nersesian [87], на експеримент со четири хибридни комбинации, анализирајќи шест квантитативни карактеристики, утврдил највисок степен на херитабилност за својството број на листови по растение и постоење на адитивна и доминантна компонента на генетската варијанса и најнизок коефициент на херитабилност за должината и ширината на тутунските листови.

Terrill & coll. [118], со генетска проценка на висината на растенијата кај сите можни еднонасочни хибриди на 12 flue-cured, sun-cured и dark-fired, Burley, за полнеж на пури и Maryland родителски генотипови откриле повисока адитивна и пониска доминантна компонента на генетската варијанса која не треба да се игнорира.

Pandeya & coll. [91], вршеле проучувања на пет flue-cured сорти и нивните дијалелни крстоски за наследување на бројот на листовите по растение и откриле отсуство на неалелна интеракција.

Lee & Chang [65], кај осум домашни и ориенталски родителски генотипови и нивните 28 F₁ и исто толку F₂ хибриди откриле парцијално-доминантен начин на наследување на висината на растенијата, при што адитивните ефекти биле повисоки од доминантните.

Naskar & Rao [84], на дијалел од тутуни за полнење на пури добиле поголема адитивна компонента на генетската варијанса за својствата: тежина на листови за сушење и тежина на суви лисја.

Noneva & coll. [88], вршеле проучувања за компонентите на генетската варијанса кај две хибридни комбинации (Hicks 55 x VSP 23 и Hicks 55 x Burley S 21), и нивните реципрочни крстоски за должината и ширината на седмиот, четринаесеттиот и дваесеттиот лист и откриле дека наследувањето на двете димензии кај првата комбинација било супердоминантно, а кај втората парцијално доминантно до доминантно (во позитивна или негативна насока). Средните вредности на испитуваните својства биле условени од сите генски ефекти, но преовладувале доминантните над адитивните. Авторите претпоставиле дека и двете карактеристики имаат иста генетска основа и се контролирани од активноста на исти гени.

Sastra & coll. [106], со дијалелна анализа на осум flue-cured сорти пронашле преовладување на неадитивен тип на дејство на гените во наследувањето на приносот на целокупен сув тутун и преовладување на адитивни гени во наследувањето на квалитетен сув лист.

Наумовски [85], кај дијалелните крстоски на четири вирџиниски сорти, меѓусебно сигнификантно различни, открил парцијално-доминантно наследување на бројот на листови по растение, предност на адитивната компонента на генетската варијанса и преовладување на доминантните над рецесивните алели. Авторот ја проучувал широчината на средниот лист и, врз база на висината на параметрите на генетската варијанса, заклучил дека адитивната компонента (D) има предност во наследувањето на испитуваното својство. Истиот автор [86], кај крстоски на ориенталски сорти добил висока херитабилност за висината на растенијата, а поголем дел од генетската варијанса бил условен од активноста на адитивните гени. При анализа на бројот на листови по растение, утврдил дека поголем дел од варијансата е условен од активноста на рецесивните гени и добил висок степен на херитабилност. Со генетски проучувања на димензиите на листовите открил дека поголем дел од варијансата е условен од активноста на рецесивните гени, а добил и 46-53% херитабилност во наследувањето на лисната должина.

Drazic [23], ги проучувал димензиите на лисјата кај F₁ хибридите добиени со дијалелни вкрстувања меѓу шест генетски различни flue-cured генотипови и открил

дека наследувањето на обезжилената лисна површина е контролирана од доминантниот ефект на гените. Просечниот степен на доминантност бил поголем од единица, со што се објаснува супердоминантност во наследувањето, а фреквентноста на доминантните гени (u) била поголема од фреквенцијата на рецесивните гени (v).

Patwary [93], кај дијалел со седум flue-cured сорти и нивните максимално можни 42 F₁ хибрида откриле доминантност на адитивната компонента на генетската варијанса во наследувањето на висината на растенијата.

Dobhal [20], проучувал 25 генотипови тутун за обвивка на пури и открил висок генетски коефициент на варијабилност и висока херитабилност за бројот на листови по растение, должина на интернодиите и приносот на лисна маса и голем генетски потенцијал за приносот на сув тутун. Авторот во коавторство со *Nageswara Rao* [21], проучувале 55 генотипови на *Nicotiana rustica* и добиле умерена херитабилност и висок генетски потенцијал за висината на растенијата, ниска генетска варијабилност и висока херитабилност за бројот на листови по растение, изразито висока адитивна компонента на генетската варијанса за наследување на должината на интернодиите, висок генетски коефициент на варијабилност, умерена херитабилност и просечен генетски потенцијал за приносот на сув тутун.

Legg [67], кај седум хомозиготни берлејски и flue-cured сорти и нивните beek-cross крстоски каде повратно се вкрстувало со KS 160, добиено е адекватно ниво на генетската варијанса и херитабилноста за својството должина на листовите. Авторот при анализа на бројот на листови по растение, добил висока вредност за херитабилноста со што се оправдала селекционата дејност. BC₁ потомството било ефикасно за одржување на нивото на бројот на листовите во повратната BC₂ генерација. Генетските проучувања за приносот покажале висока вредност за херитабилноста, а за да се задржи тоа ниво доволни биле две повратни вкрстувања.

Chaubey & coll. [16], кај 72 перспективни Ноокаh генотипови за наргиле на *Nicotiana rustica* откриле највисок коефициент на генетската варијанса придружен со висока херитабилност и голем генетски потенцијал за бројот на листови по растение и за тежинатата на зелен лист, додека за тежината на сув лист предност имала фенотипската варијанса.

Prasanna Simha Rao & coll. [98], направиле проценка на приносот на осум flue-cured сорти (шест мајчински и две татковски високоприносни) и нивните крстоски и

откриле доминантност на адитивни гени во наследувањето на својството. Авторот [100], кај девет генотипови за полнеж и 36 F₁ хибриди, установил преовладување на адитивната компонента на генетската варијанса во наследување на бројот на листови по растение и приносот на лисна маса.

Wilkinson & Rufty [121], кај еднонасочни дијалелни крстоски помеѓу единаесет американски и европски берлејски сорти и една селектионирана линија пронашле адитивно и неадитивно дејство на гените, подеднакво важно во наследувањето на должината на листовите. Авторот со своја екипа [122], со дијалелна анализа на F₁ хибридите добиени со вкрстување на 11 вирџиниски сорти, откриле подеднаква важност на рецесивното и доминантното влијание на гените за наследувањето на должината на средниот лист и пронашле предност на генетската варијанса и подеднаква важност на адитивното и доминантното дејство за наследување на приносот.

Ramanarao & coll. [105], извршиле хибридизација помеѓу седум flue-cured сорти и го проучувале приносот на добиените 42 крстоски и откриле повисока адитивна генетска варијанса.

Kara & Esendal [49], проучувале шест ориенталски генотипови и нивните 15 F₁ крстоски и откриле доминантност на адитивната компонента на генетската варијанса за наследувањето на приносот на лисна маса и за вкупните алкалоиди.

Butorac & coll. [11], ја проучувале херитабилноста за својствата: денови до цветање, висина на растението, бројот на лисја и приносот, кај четири родителски берлејски сорти и нивното F₁, F₂, BC₁ и BC₂ потомство, во текот на четири години, на опит поставен во северозападна Хрватска. Екипата открила поголема неадитивена, отколку адитивна генетска варијанса за сите проучувани особини. Прилично високи вредности на херитабилноста во поширока смисла биле определени за скоро сите испитувани својства, додека вредностите за херитабилност во потесна смисла биле многу ниски. Исто така, во F₂ бил пронајден инбридинг за сите особини за кои бил добиен позитивен хетерозис во F₁. Најголем број на доминантни гени бил пронајден кај TN 86, а на рецесивни кај BL1 и Ну 71. Авторот [12], испитувала четири сорти тутун од типот берлеј и нивното F₁, F₂, BC₁ и BC₂ потомство, четири години, со цел да се процени начинот на наследување на хемиските својства (никотин, белковини, вкупен азот и содржина на пепел), при што открила средна до висока херитабилност во

поширока смисла и многу ниска херитабилност во потесна смисла, а открила и негативен инбридинг за никотин и вкупен азот и позитивен за содржината на пепел.

Gixhari & Sulovari [37], спровеле тригодишни истражувања во два локалитета, кај генетски разновидна популација од ориенталски тутуни, и врз база на дијалелна студија на родителите и нивните хибриди ги евалуирале ефектите на наследување и типовите на хетерозис за некои морфолошки квантитативни карактеристики кои влијаат на приносот на тутунот. Во наследувањето на приносот, бројот на листови и деновите до цветање доминирала адитивната генетска варијанса, а во наследувањето на големината на листот и висината на растенијата неадитивната.

Dyulgerski & Dimanov [26], ги проучувале природата и степенот на генетските интеракции, херитабилноста, како и експресиите на хетерозисот и трансгресијата за големината на листовите кај P₁, P₂, F₁ и F₂ популациите на шест крстоски добиени со вкрстување на flue-cured родителски парови, со цел да се изврши селекција на саканите генотипови. Вредностите за херитабилноста биле средни до високи, па така селекцијата на овој признак би била фективна во раните генерации. *Dyulgerski* [27], ги проучувал бројот на гените и генетскиот карактер на интеракцијата, коефициентите на наследување, како и законитостите на хетерозисот и трансгресијата, за висината на растенијата и бројот на листови кај седум хибридни комбинации во F₁ и F₂ генерациите на тутуни од типот вирџинија. Наследувањето на проучуваните особини било супердоминантно, диригирано од адитивно генско дејство. Податоците од генетската анализа покажале дека бројот на гените кои влијаат врз изразувањето на висината на растенијата во опитот е 13-16, а на бројот на лисјата 1-2. Што се однесува до висината на растенијата, била забележана негативна епистаза, додека за бројот на лисјата таа е ниско позитивна. Коефициентот на наследување и ефикасноста на селекцијата базирана фенотипски, укажуваат на тоа дека стабилизацијата во насока на изборот на генотипови за висина на растенијата би била во F₅-F₆, а за број на листови во уште пораните хибридни генерации. Истиот автор во коавторство со *Radoukova* [28], го проучувале наследувањето на должината на листовите кај F₁ и F₂ потомството на седум крстоски од типот берлеј и седум крстоски од типот вирџинија, од локално и интродуцирано потекло. Добиени се ниски вредности за херитабилноста кај берлејските комбинации и средни кај вирџиниските.

Aleksoski & coll. [4], извршиле тригодишни проучувања за начинот на наследување и херитабилноста кај четири родителски генотипови тутун со различна типска припадност и нивните шест дијалелни F₁ хибриди, на Опитното поле при Научниот институт за тутун – Прилеп, за својствата: висина на растението со и без соцветие, број листови по растение, површина на лисјата од средниот појас, како и принос на зелена и сува маса. Највисока процентуална вредност за херитабилноста во потесна и поширока смисла во првата година на истражување имало својството висина на растението, а во наредните две години приносот на сува маса по растение. Најниска процентуална вредност за двата типа на херитабилност имало својството број на листови по растение. Кај сите проучувани својства вредностите за херитабилноста во поширока смисла биле повисоки од оние за херитабилноста во потесна смисла. Авторот [5], вршел двегодишни истражувања во НИТ – Прилеп на четири ориенталски сорти и нивните дијалелни F₁, F₂, BC₁(P₁) и BC₁(P₂) крстоски за бројот на листови по страк и димензиите на листовите од средниот појас, со цел да го проучи ефектот од повратното вкрстување во подобрувањето на квантитативните својства кај тутунот. Херитабилноста кај сите крстоски била повисока од 95%, што е знак за висока наследност на проучуваните својства.

Korubin – Aleksoska [55], реализирала двегодишни проучувања во НИТ-Прилеп на четири тутунски сорти (3 ориенталски и 1 полуориенталска), и нивните шест F₁ и исто толку F₂ дијалелни крстоски, за приносот на сува маса по растение и за содржината на никотин во сувите листови, со цел да се испита генетиката на наследување на својствата. Кај двете генерации и за двете особини, адитивната генетска компонента имала повисоки вредности од доминантната, со исклучок на F₁ генерацијата за наследување на никотин, во која и двете компоненти имале еднаков ефект. Авторот [59], направила двегодишни истражувања за генетскиот карактер на својствата: висината на растението со соцветие, бројот на листови по растение и приносот на сува маса по растение, кај четири родителски генотипови и нивните дијалелни F₁, F₂, BC₁ – P₁ и BC₁ – P₂ генерации. Од добиените резултати се доаѓа до заклучок дека предност има адитивната компонента на варијансата во наследувањето на спомнатите својства во испитуваните генерации. Интеракцијата помеѓу адитивните и доминантните гени за висината на растението и бројот на листови по растение во BC₁ е различна од онаа во другите генерации, а за сувата маса по растение е иста во сите генерации. Соодносот на

вкупниот број доминантни спрема рецесивни гени кај BC₁ се разликува од оној на другите генерации за првите две особини, додека за приносот на сува маса сите генерации се толкуваат идентично. Вредностите за херитабилноста се многу високи, што покажува дека испитуваните особини се високонаследни.

Sheraz & Fida [114], вршеле тригодишни истражувања на две локации (Tobacco Research Station Khan Garhi, Mardan и Tobacco Research Sub Station, Mansehra - Пакистан), на flue-cured генотипови (100 рекомбинантни инбрид линии - RILs), со цел идентификација на ефективни селекциони индекси и добиле претежно ниски вредности за херитабилноста во поширока смисла (со исклучок за никотинот и растворливите шеќери), додека промените на надворешната средина биле највлијателни на бројот на денови до цветање, а херитабилноста се движела од 0.22 до 0.91. Фенотипски, висината на растението и бројот на листови по растение биле во позитивна корелација со приносот, додека својството број на денови до цветање во негативна корелација. Фенотипски и генотипски приносот бил во позитивна корелација со својствата: бројот на листови по растение, тежина на зелен лист по парцела и тежина на сув лист по парцела. *Sheraz & Fida* [115], вршеле истражувања за генетската варијабилност кај 15 flue-cured од домашно и „егзотично“ потекло во два локалитета (Mardan и Mansehra), за приносот и поважните особини на тутунот. ANOVA покажала сигнификантни разлики ($P \pm 0.05$) меѓу генотиповите за различни својства. Интеракциите меѓу генотипот и животната средина биле сигнификантни за некои од особините, а несигнификантни за другите. Подобри вредности биле добиени кај полските опити во Mansehra отколку кај оние во Mardan. Авторите откриле дека приносот е во позитивна корелација со бројот на листови по растение, а во негативна корелација со висината на растението. Егзотичната линија PVH-2310 покажала најдобри резултати за приносот и неговите параметри во двете средини, и оттука се препорачува за понатамошните истражувачки програми.

Radukova & Dyulgerski [103], во своите истражувања на крстоски од 10 бугарски и интродуцирани сорти тутун од типот берлеј потврдиле дека наследувањето на биолошките својства (меѓу кои и должината на вегетација), е тесно поврзано со геномот на родителите, а условите на надворешната средина имаат незначителна улога во нивната манифестација. Сортата Burley 1344 покажала супериорност за сите

испитувани својства, заради што може да се вклучи во програмите за подобрување на биолошките особини на тутунот од овој тип.

Qaizar & coll. [101], вршеле истражувања на седум flue-cured Virginia сорти / линии тутун ("NC606", "K399", "Spt G 126", "Spt G 28", "KHG21", "KHG22" и "KHG24") и нивните комплетни дијалелни крстоски (вкупно 21), во две локации: Mardan - рамнински предел и Mansehra - ридски предел (Пакистан) и откриле адитивни и неадитивни генски дејства во наследувањето на проучуваните агрономски и биохемиски особини. Најдобри крстоски за принос се KHG24 x Spt G 28, KHG21 x NC606 и Spt G 126 x KHG24. *Qaizar & coll.* [102], извршиле двегодишни истражувања на опит со седум родители и нивните 42 F₁ хибрида, во две локации (Mardan и Mansehra, Пакистан), со цел да ги споредат анализите на резултатите добиени по Griffing и оние по Nauman, а со тоа да помогнат во ефективноста на стратегиите во областа на облагородувањето и селекцијата. Врз основа на оваа студија се констатирало дека анализите по методите на Griffing биле повеќе прилагодливи, додека оние по Nauman биле построги во одредувањето на генските дејства за различни својства.

1.5. Анализа на регресија за наследувањето на квантитативните својства кај тутунот

Espino & Gil [32], кај дијалел на осум сорти светол тутун, со помош на VrWr – графиконот одредиле некомплетна доминантност во наследувањето на ширината на листот.

Shamsuddin & coll. [112], информираат дека во наследувањето на висината на растението кај дијалелните крстоски на осум flue-cured сорти има индикација за постоење на интералелна интеракција – епистаза (интеракција помеѓу неалелни гени). Екипата открила дека во контролата на наследноста на димензиите на листот важни се ефектите и на адитивните и на неадитивните гени.

Ibrahim & Avratovscukova [43], кај дијалел од пет flue-cured сорти и нивните 10 F₁ хибриди, со графичка анализа откриле парцијално-доминантен начин на наследвање и преовладување на доминантни алели кај некои, а рецесивни кај други генотипови за

наследување на својството висина на растението. Графичкиот приказ на генетската анализа за приносот на зелен лист покажала супердоминантност во наследувањето на приносот; кај некои генотипови преовладувале доминантни, а кај други рецесивни гени.

Jung & coll. [48], врз база на VrWr – анализата на шест ориенталски сорти и нивните 15 дијалелни F₁ хибриди откриле неалелна генска интеракција во наследувањето на бројот на листовите по растение, а супердоминантност во наследувањето на приносот. При анализата на никотинот откриле потполна доминантност во наследувањето и непостоење на неалелна генска интеракција, а насоката на доминантност била: висок раст, тесни листови и ниска содржина на никотин.

Lee & Chang [65], проучувале осум корејски (домашни) и ориенталски сорти и нивните 28 F₁ и исто толку F₂ хибриди, и врз база на VrWr – графиконот утврдиле парцијално-доминантен начин на наследување на бројот на листови по растение и на димензиите на листовите и кај двете истражувани генерации.

Dobhal [20], направил регресиона анализа на генотиповите од *Nicotiana rustica*, при што VrWr – графиконот прикажал парцијално-доминантен начин на наследување на должината на интернодиите. *Dobhal & Nageswara Rao* [21], вршеле проучувања на 55 генотипови на *Nicotiana rustica* (тутуни за наргиле и тутуни за цвакање) и со графичка VrWr – анализа откриле супердоминантност на трите параметри (должина, ширина и површина) на листовите.

Butorac & coll. [11], вршеле четиригодишни проучувања за наследноста на својствата: денови до цветање, висина на растението, бројот на лисја и приносот, кај четири родителски берлејски сорти и нивното F₁, F₂, BC₁ и BC₂ потомство, на опит поставен во северозападна Хрватска. Дистрибуцијата на родителски генотипови по должината на регресивната линија покажала генетска дивергенција на родителските сорти. Најголем број на доминантни гени бил пронајден кај TN 86, а на рецесивни кај BL1 и Ну 71. *Butorac* [13], го проучувала начинот на наследување на приносот, висината на стеблото, бројот на листови, деновите до цветање и должината и ширината на листот, користејќи графичка анализа, кај полудијалелни крстоски на четири берлејски сорти тутун (Saturn, TN 86, Bs 92 и Bols 100), на опит поставен во Питомача. Таа пронашла супердоминантност во наследувањето на сите изучувани особини, освен за должината и ширината на листот. Од коефициентите на регресија на тестирањето за

сите особини и години, се потврдило отсуство на интералелна интеракција и епистаза. Дистрибуцијата на родителски генотипови на Vr–Wr дијаграмот по должината на очекуваната линија на регресија укажува на генетската дивергенција на родителите. Позицијата на сортата Bs 92 покажала најмногу доминантни алели за приносот и должината на листот, а Saturn за висината, бројот на листови и ширината на листот.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЊЕ

За генетските истражувања на квантитативните својства на тутунот, со претходни темелни проучувања на расположливиот сортимент во Научниот институт за тутун - Прилеп, во 2016 година одбрани се пет сорти од различни типови.

МВ–1 е крупнолисна сорта од типот вирцинија, од Научниот институт за тутун – Прилеп (Автори: Димче Чавкароски и Миле Узуноски.). Се карактеризира со конусовиден хабитус, високо стебло (195 cm), 26-29 седечки листови (55 cm x 35 cm) и метличеста цветна китка со бледорозови цветови (Прилог 1, Фотографии 1-4). Ја има во фертилна и машкостерилна форма. Спаѓа во групата на flue-cured тутуни (сушени во сушници со топол воздух). Сувите листови имаат златно жолта боја, пријатен вкус и арома. Приносот на сува лисна маса изнесува околу 3500 kg/ha (*Korubin – Aleksoska* [54]).

П 76/86 е ориенталска сорта од типот прилеп, од Научниот институт за тутун – Прилеп (Автори: Димче Чавкароски & coll.). Растението има елиптично-конусовиден хабитус. Просечната височина на стеблото изнесува 90 cm. Има во просек 60 седечки листови (23 cm x 11,5 cm) и збиена полутопчеста цветна китка со бела до бледорозникава боја на цветчињата (Прилог 1, Фотографии 5-8). Се одликува со долга вегетација (од садење до цветање 85-95 дена). Спаѓа во групата на sun-cured тутуни (сушени на сонце). Долните суви лисја имаат жолта, средните портокалова, а горните црвенкастопортокалова боја, со специфична пријатна арома. Приносот на сува маса изнесува 3500-4000 kg/ha (*Korubin – Aleksoska* [54]).

Adiyaman е ориенталска сорта од типот кабакулак, интродуцирана од Турција. Растенијата имаат висина од 60 cm до 90 cm, со околу 30 седечки листови, долги и тесни, збиени еден до друг по должината на стеблото, со должина до 75 cm и ширина околу 15 cm, а цветната китка е растресита со бледорозова боја на цветчињата (Прилог 1, Фотографии 9-12). Спаѓа во групата на sun-cured тутуни (сушени на сонце). Сувите лисја имаат златножолта до светлокафеава боја и многу пријатна арома. Приносот на сува маса изнесува 3000-3500 kg/ha.

Басма-Џебел (Basma-Dzebel, Basma-Djebel или Basma-Cebel) е ориенталска сорта од типот басма, интродуцирана од Турција. Се карактеризира со елиптичен хабитус. Просечната височина на стеблото изнесува 65 cm. Има во просек 17 седечки листови со овална форма и малку искривен врв (17 cm x 8,4 cm), а цветната китка е растресита со бледорозникава боја на цветчињата (Прилог 1, Фотографии 13-16). Се одликува со многу кратка вегетација (од садење до цветање 40-45 дена). Спаѓа во групата на sun-cured тутуни (сушени на сонце). Сувите лисја имаат златножолта до светлоцрвена боја и многу пријатна арома. Приносот на сува маса изнесува 500-700 kg/ha.

П-66-9/7 е ориенталска сорта од типот прилеп, од Научниот институт за тутун – Прилеп (Автори: Мирослав Димитриески & coll.). Просечната височина на стеблото изнесува 80 cm. Има во просек 45-55 седечки листови (18 cm x 9 cm) и полутопчеста цветна китка со бледорозникава боја на цветчињата (Прилог 1, Фотографии 17-20). Спаѓа во групата на sun-cured тутуни (сушени на сонце). Сувите лисја имаат златножолта до портокалова, а горните црвенкастопортокалова боја и пријатна арома. Приносот на сува маса изнесува 3000-3500 kg/ha (*Dimitrieski & Miceska* [19]).

Во 2017 година, во полски услови, со примена на дијалелен метод на вкрстување, со рачно кастрирање и опрашување, направени се десет еднонасочни дијалелни крстоски:

1. МВ-1 x П 76/86 (Прилог 1, Фотографии 21-24),
2. МВ-1 x Adiyaman (Прилог 1, Фотографии 25-28),
3. МВ-1 x Басма-Џебел (Прилог 1, Фотографии 29-32),
4. МВ-1 x П-66-9/7 (Прилог 1, Фотографии 33-36),
5. П 76/86 x Adiyaman (Прилог 1, Фотографии 37-40),
6. П 76/86 x Басма-Џебел (Прилог 1, Фотографии 41-44),
7. П 76/86 x П-66-9/7 (Прилог 1, Фотографии 45-48),
8. Adiyaman x Басма-Џебел (Прилог 1, Фотографии 49-52),
9. Adiyaman x П-66-9/7 (Прилог 1, Фотографии 53-56) и
10. Басма-Џебел x П-66-9/7 (Прилог 1, Фотографии 57-60).


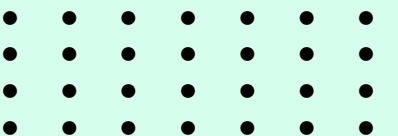
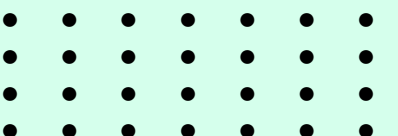
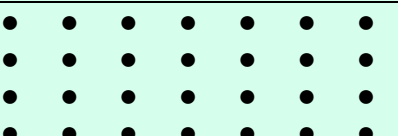
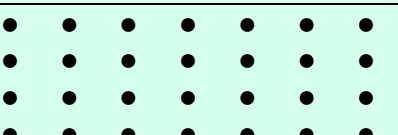
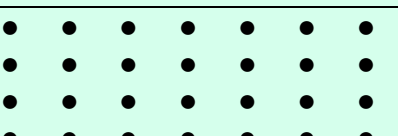
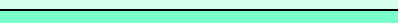
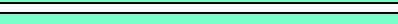
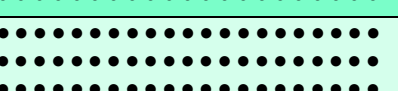
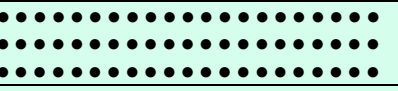
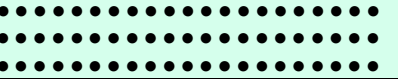
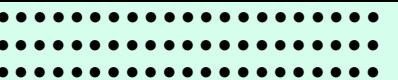
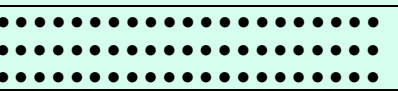
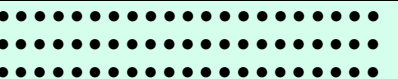
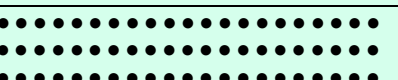
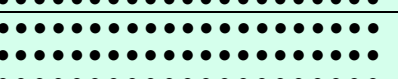
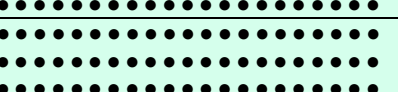
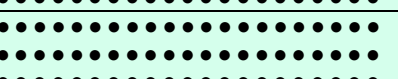

Во 2018 година, на Опитното поле при Научниот институт за тутун – Прилеп, поставен е опит со 15 генотипови (5 родители и 10 F₁ хибриди), по Рандомизиран блок систем во четири повторувања.

Растојанието на расадувањето на растенијата беше различно, во зависност од типот на тутунот. Во почетокот беа насадени крупнолисниот родител и неговите четири крстоски, со растојание на садење 90 cm (меѓу редови) x 50 cm (помеѓу растенијата во редот), а по него четирите ориенталски сорти и нивните шест хибриди, со растојание на садење 45 cm (меѓу редови) x 15 cm (помеѓу растенијата во редот). Првите пет варијанти (крупнолисниот родител и четирите F₁ крстоски), беа садени по четири реда во повторувањето, додека останатите десет варијанти (четирите ориенталски родители и нивните шест F₁ крстоски), беа садени по три реда во повторувањето. На почетокот, помеѓу крупнолисните и ориенталските варијанти и на крајот од секое повторување имаше насадено уште по еден заштитен ред. Така секое повторување содржеше 54 реда (20 реда со крупнолисните генотипови + 2 заштитни реда + 30 реда од ориенталските генотипови + 2 заштитни реда = 54 реда).

Должината на делот засаден со крупнолисните варијанти изнесуваше 1980 cm, а должина на делот засаден со ориенталските варијанти 1395 cm, или вкупната должина на едно повторување беше 3372 cm (33.72 m). Ширината на секое повторување изнесуваше 3 m. Едно повторување зафаќаше 101.25 m² (33.72 m x 3 m = 101.25 m²), а вкупната работна површина изнесуваше 405 m² (4 повторувања x 101.25 m² = 405 m²). Патеките меѓу повторувањата на опитот беа широки 2 m, а вкупната површина под патеки заземаше 477 m². Целокупната површина на опитот (работна површина – 405m² + површина на патеки – 477 m²) изнесуваше 882 m².

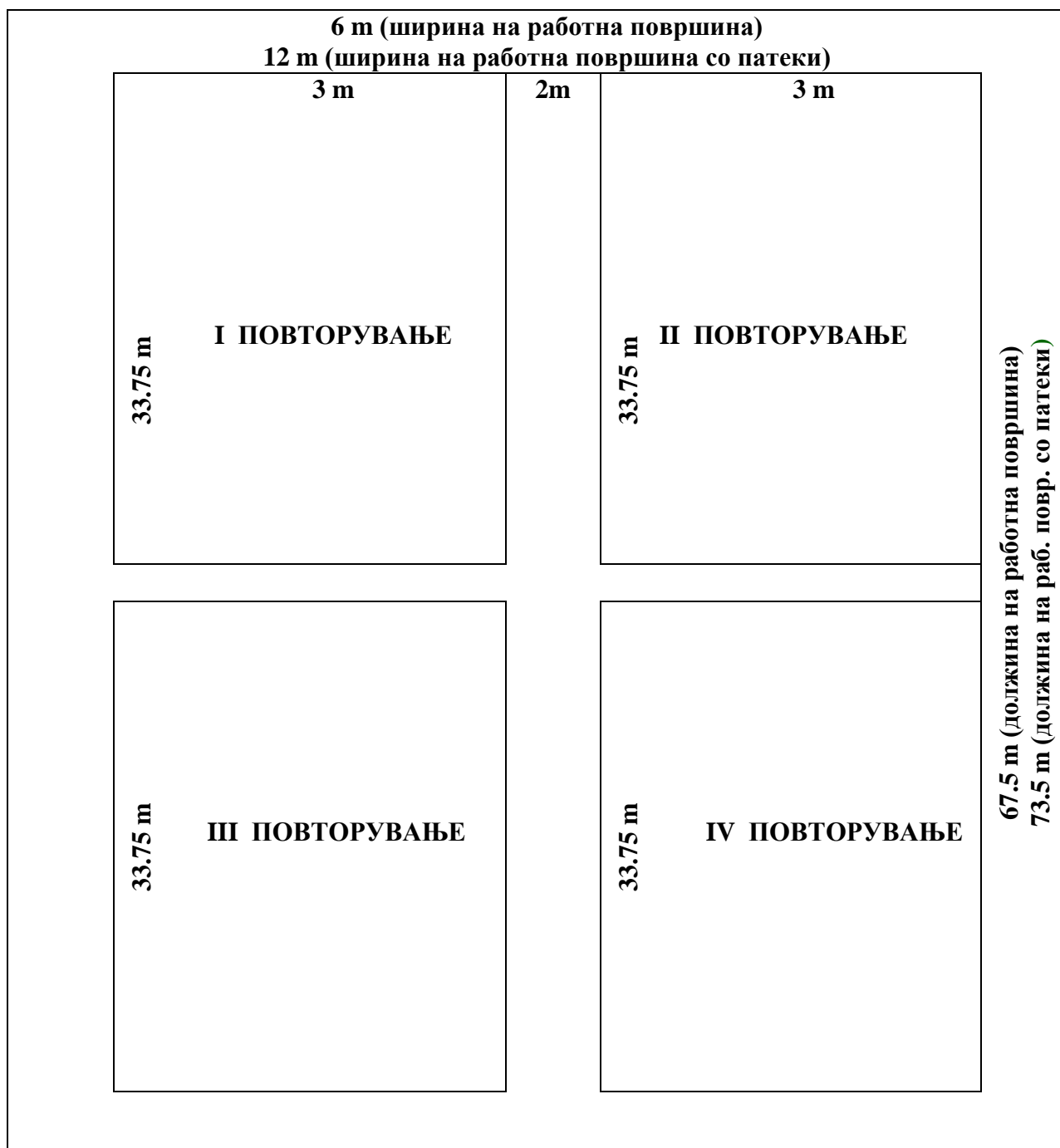
Во еден ред на крупнолисниот родител и на неговите крстоски насадени беа по седум страка, што значи дека во четирите реда беа посадени 28 страка, т.е. за петте варијанти посадени беа 140 страка (5 варијанти - 20 реда x 7 страка во ред = 140 страка), и уште 14 страка за двата заштитни реда. Во еден ред од ориенталските родители и од нивните крстоски насадени беа по 21 страк, а во три реда имаше 63 страка, односно за десетте варијанти посадени беа 630 страка (10 варијанти - 30 реда x 21 страк во ред = 630 страка), и уште 42 страка за двата заштитни реда.

За исполнување на површината од едно повторување засадени беа 826 стракови (770 стракови + 56 заштитни стракови). Во целиот опит засадени беа вкупно 3304 стракови (Шеми 1 и 2).

Второ повторување		
0		1 заштитен ред
1		МВ-1 x П-66-9/7 – F ₁
2		МВ-1 x П 76/86 – F ₁
3		МВ-1 x Басма-Џебел – F ₁
4		МВ-1 x Adiyaman – F ₁
5		МВ-1
0		1 заштитен ред
0		1 заштитен ред
6		Adiyaman x П-66-9/7 – F ₁
7		Adiyaman x Басма-Џебел – F ₁
8		Adiyaman
9		П 76/86 x Adiyaman – F ₁
10		Басма-Џебел x П-66-9/7 – F ₁
11		П-66-9/7
12		П 76/86 x П-66-9/7 – F ₁
13		П 76/86
14		П 76/86 x Басма-Џебел – F ₁
15		Басма-Џебел
0		1 заштитен ред

Четврто повторување		
0	● ● ● ● ● ● ●	1 заштитен ред
1	● ●	МВ-1 х Басма-Џебел – F ₁
2	● ●	МВ-1
3	● ●	МВ-1 х П-66-9/7 – F ₁
4	● ●	МВ-1 х Adiyaman – F ₁
5	● ●	МВ-1 х П 76/86 – F ₁
0	● ● ● ● ● ● ●	1 заштитен ред
0	●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●	1 заштитен ред
6	●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●	Adiyaman х Басма-Џебел – F ₁
7	●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●	П 76/86 х Басма-Џебел – F ₁
8	●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●	Басма-Џебел х П-66-9/7 – F ₁
9	●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●	П 76/86
10	●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●	Adiyaman
11	●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●	Adiyaman х П-66-9/7 – F ₁
12	●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●	П 76/86 х Adiyaman – F ₁
13	●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●	Басма-Џебел
14	●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●	П 76/86 х П-66-9/7 – F ₁
15	●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●	П-66-9/7
0	●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●	1 заштитен ред

Шема 2. Приказ на опитот од птичја перспектива (работна површина: 405 m²; работна површина со патеки: 882 m²)



Трудот опфаќа генетски проучувања на следниве морфолошки, биолошки, агрономски, технолошки и хемиски својства:

Морфолошки својства:

1. Висина на растението со соцветие
2. Висина на растението без соцветие
3. Број на листови по растение
4. Ширина на листовите од средниот појас на растението
5. Должина на листовите од средниот појас на растението
6. Површина на листовите од средниот појас на растението
7. Должина на интернодии
8. Должина на соцветие

Биолошки својства:

9. Должина на вегетацијата на тутунот од расадување до неговотоцветање и
10. Должина на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на неговата берба

Агрономски својства:

11. Тежина на зелен лист по растение
12. Принос на зелена лисна маса од хектар
13. Тежина на сув лист по растение
14. Принос на сува лисна маса од хектар

Технолошки својства на сувите тутунски листови:

15. Застапеност на реброто и лиската кај сувите листови
16. Дебелина на сувите листови
17. Материјалност на сувите листови

Хемиски особини на сувиот тутун

18. Содржина на никотин
19. Содржина на вкупен азот
20. Содржина на белковини
21. Содржина на растворливи шеќери
22. Содржина на пепел

Мерењата на висината на растенијата, бројот на листовите и нивните димензии беа направени во текот на цветањето, кон крајот на јули и август, кога попукацијата е во буен пораст. Заради униформноста на хомозиготните родителски генотипови и хетерозиготното F₁ потомство, мерени беа по 20 страка од секоја варијанта во едно повторување, што значи по 80 растенија во четирите повторувања (вкупно 1200 растенија).

Површината на листовите се пресметуваше со множење на должината со ширината и со коефициентот $k = 0.6354$.

Должината на интернодиите претставува просечна вредност добиена со делење на просечната висина на растението без соцветие со просечниот број на листови по растение.

Должината на соцветието (цветната китка) се мереше во фазата на полно цветање.

Должината на вегетација на генотиповите беше перципирана од сеењето на семето, расадувањето на расадот, периодот на цветањето, па до зреење на семето. Ние ја анализиравме должината на вегетацијата од расадувањето на тутунот до цветањето (до почетокот, до 50% и до крајот на цветањето) и должината на вегетацијата од расадување на тутунот до крајот на неговата берба.

Приносот на зелената лисна маса се мереше по секоја берба, се собираше тежината на сите берби од секоја парцела и се делеше со бројот на растенијата од кои се береше тутунот во неа, со што ја добивавме тежината на зелен лист по растение. Приносот на зелена лисна маса од хектар беше добиен со множење на тежината на зелениот лист по растение со бројот на растенија засадени на површината од еден хектар. Тежината на сув лист по растение се пресметуваше со мерење на тутунот од секоја парцелка, по неговата манипулација, а се користи формула за коригиран принос. На ист начин беше добиен приносот на сува лисна маса од хектар.

Мерењата на технолошките својства на сувите листови од родителите и F₁ хибридите беа направени во акредитираната лабораторија L04 (Лабораторија за контрола на автентичност и квалитет на тутунска суровина), во Научниот институт за тутун – Прилеп.

Хемиските анализи на сувите листови беа направени во акредитираната лабораторија L03 (Лабораторија за контрола на квалитетот на тутун и тутунски производи), при Научниот институт за тутун – Прилеп.

2.1. Методологија за обработка на резултатите

На податоците од мерењата на предметните особини за секоја варијанта извршена е **варијационо–статистичка обработка**, а за откривање на комбинациските способности е направена анализа на варијансата. За одредување на варијабилноста на особините кај генотиповите пресметани се стандардната дрвијација (σ) и коефициентот на варијабилност (CV). Средната вредност на секое својство, како и варијациониот коефициент се проследени со статистичка грешка: $S\bar{x}$ – грешка на средната вредност, S_{cv} – грешка на коефициентот на варијабилност (*Sharma* [113]).

Начинот на наследувањето на особините е одредуван врз база на тест–сигнификантност на средната вредност кај F₁ генерацијата во однос на просекот од двата родители. Интермедијарен начин на наследување (i) се јавува во случај кога средната вредност на едно својство кај крстоската е еднаква на родителскиот просек. Парцијално-доминантниот начин (pd) има кога средната вредност на хибридно потомство се приближува кон еден од родителските сорти. Доминантност во наследувањето (d), позитивна или негативна, се јавува кога средната вредност на крстоската се совпаѓа со средната вредност на еден од родителите (+d – кога доминира родителот со повисока средна вредност, -d – кога доминира родителот со пониска средна вредност). Позитивен хетерозис (+h) има кај хибридите со сигнификантно повисока вредност од онаа на родителот со поголема средна вредност, додека негативен хетерозис (-h) се јавува кај хибридите со сигнификантно пониска вредност од онаа на родителот со помала средна вредност (*Borojevic* [10]).

Херитабилноста (h^2) претставува однос меѓу генетската варијабилност и вкупната фенотипска варијабилност (збир на генетската и еколошката варијабилност), а се изразува процентуално. Во нашиот случај, бидејќи се работи за стабилни родителски сорти, а со тоа и хомогенизирана F₁ популација, херитабилноста би ја потврдила униформноста на варијантите, но нема да даде целосна слика за степенот на

наследноста на испитуваните својства. Земена е во предвид само херитабилноста во поширока смисла која се пресметува по формула дадена од *Mather u Jinks* [71], а со неа се пресметува херитабилноста на својствата кај идните генерации.

$$h^2 = \frac{\frac{1}{2}D + \frac{1}{2}H_1 - \frac{1}{4}H_2 - \frac{1}{2}F}{\frac{1}{2}D + \frac{1}{2}H_1 - \frac{1}{4}H_2 - \frac{1}{2}F + E}$$

Наследувањето на својствата од родителите на нивното потомство крие во себе низа законитости, но и многу непредвидливости, заради што селекционерот врши **анализа на комбинациските способности**, со што добива визија при изборот на родителски парови, како и поголема сигурност при сукцесивната селекција на индивидуи, се' до нивното стабилизирање. Примената на дијалелната анализа е поврзана со изборот на модел со фиксни или случајни генотипски ефекти (*Baker* [7]). Анализата на комбинациските способности се врши според правилното евалуирање на компонентите на генетската варијанса и ефектот на гените кај квантитативните особини, според Метод 2, Модел 1 (*Griffing* [39], [40]; со детали на: *Bolboacă* [9], *Sestraş* [108] и *Barata* [8]), со примена на следнава формула:

$$X_{ij} = u + g_i + g_j + s_{ij} + e$$

X_{ij} – средна вредност на крстоските (i * j)

u – општа средна вредност

g_i , g_j – ефект на општата комбинациска способност (ОКС) на сортите i и j

s_{ij} – ефект на специфична (посебна) комбинациска способност (СКС) на сортите i и j

e – грешка

Моделот по кој се изведува анализата на варијанса за определување на комбинациските способности е следниов:

Извор на варијансата Source of variation	Степен на слобода Degree of freedom (df)	Сума на квадрати Sum squares (SS)	Средна сума на квадрати Mean sum squares (MS)	Очекувана средина на квадратите Expected means squares
ОКК GCA	p - 1	SS _g	MS _g	$\sigma^2 + (p + 2) \cdot \left(\frac{1}{p - 1}\right) \cdot \Sigma g_i^2$
СКК SCA	$p \frac{(p - 1)}{2}$	SS _s	MS _s	$\sigma^2 + \frac{2}{p(p - 1)} \cdot \Sigma \Sigma s_{ij}^2$ <i>i ≤ j</i>
Error (e)	m	SS _e	MS _e	σ^2

Каде што се:

$$y = \frac{p(p+1)}{2} :$$

y - Вкупен број комбинации
p - Број на родителски линии

$$SS_g = \frac{2}{p+2} \cdot [\Sigma (T + ii) - \frac{4}{p} GT^2]$$

SS_g - Сума на квадрати за ОКК

$$SS_s = \Sigma x_g^2 - \left[\frac{1}{p+2} \cdot \Sigma (T + ii^2) \right] + \left[\frac{2}{(p+1) \cdot (p+2)} GT^2 \right]$$

SS_s - Сума на квадрати за СКК

$$SS_e = SPE/n^n$$

$$n^n = \frac{(\Sigma n_i - \frac{\Sigma n_i^2}{\Sigma n_i})}{(y-1)}$$

SPE – од анализа на варијансата

m - Степен на слобода на грешка (од Анализа на варијанса по рандомизиран блок систем)

MS_e - Средна сума на квадрати на грешката [се добива кога MS – сума на квадрати на грешката (од анализа на варијансата по рандомизиран блок систем) се подели со бројот на повторувањата].

σ - Очекувана средина на квадратите
(e – за грешката; g – за ОКС; s – за СКС)

n_i - Вкупен број на експериментални вредности

$$MS = SS/df$$

($T + ii$) - T – Тотал на редовите
 ii – Средна вредност на родителот

GT- Сума од поединечните вредности на родителите и крстоските

Ефект на ОКС
(на линиите):

$$g_i = \frac{1}{p+2} \cdot [(T_i+ii) - \frac{2}{p} GT]$$

Ефект на СКС
(на вкрстувањето):

$$s_{ij} = x_{ij} - \frac{1}{p+2} \cdot [(T_i+ii) + (T_j+jj)] + \frac{2}{(p+1) \cdot (p+2)} GT]$$

($T + ii$) - T – Тотал од i -редот
 ii – Средна вредност на родителот i

($T + jj$) - T – Тотал од j -редот
 jj – Средна вредност на родителот j

Значајност на
разликите за ОКС:

$$F [(p - 1), m] = \frac{MSg}{MSe}$$

Значајност на
разликите за СКС:

$$F [\frac{p(p-1)}{2}, m] = \frac{MSs}{MSe}$$

$$GCA / SCA \text{ (сооднос)} = 2MSg / (2MSg + MSs), \text{ Baker [7]}$$

За одредување на **компонентите на генетската варијанса** и **Анализата на регресија** за F₁ се користени методите на *Jinks & Hayman* [46], *Hayman* [42], и *Mather & Jinks* [71], со детали на *Manjit S. Kong–editor* [69]; *Falconer* [33], по следниве равенки:

$$V_p = D + E$$

$$\overline{W_r} = \frac{1}{2} D - \frac{1}{4} F + \frac{1}{n} E$$

$$\overline{V_r} = \frac{1}{4} D + \frac{1}{4} H_1 - \frac{1}{4} F + \frac{n+1}{2n} E$$

$$V_m = \frac{1}{4} D + \frac{1}{4} H_1 - \frac{1}{4} H_2 - \frac{1}{4} F + \frac{1}{2n} E$$

V_r = Варијанса на родителите во дијалелот

$\overline{W_r}$ = Коваријанса на F₁ потомството

$\overline{V_r}$ = Варијанса на потомството од секој родител

V_m = Варијанса на средната вредност на колоната

D = Компонента на варијансата како резултат на адитивното дејство на гените

H_1 = Компонента на варијансата како резултат на доминантното дејство на гените

H_2 = Компонента на варијансата како резултат на доминантното дејство на гените, коригирана во однос на распоредот на гените

(Ако $H_1 = H_2$, тогаш u – доминантни алели = v – рецесивни алели)

F – Интеракција меѓу адитивниот и доминантниот ефект :

$F = 0$ – бројот на доминантни и рецесивни алели е еднаков,

Ако F е позитивна вредност значи дека преовладуваат доминантни алели

Ако F е негативна вредност значи дека преовладуваат рецесивни алели

E – Еколошка варијабилност (ненаследна) – добиена од Анализа на варијанса по рандомизиран блок систем)

n – Број на родители

$\sqrt{\frac{H1}{D}}$ – Просечен степен на доминантност:

- Парцијална доминантност – ако вредноста е помала од 1
- Полна доминантност – ако вредноста е еднаква на 1
- Супер доминантност – ако вредноста е поголема од 1

$\frac{H2}{4H1} = u \cdot v$ Фреквентност на доминантните (u) и адитивните (v) гени

$\frac{Kd}{Kr} = \frac{\sqrt{4DH1} + F}{\sqrt{4DH1} - F}$ Однос на вкупниот број доминантни и адитивни гени за сите родителски генотипови

Анализата на регресија по *Mather & Jinks* [71], е во суштина примена на VrWr – графиконот каде Vr ја претставува варијансата на целокупниот број потомци од секој родител, а Wr ја претставува коваријансата на потомството на родителите. Со оваа анализа се добива целосна визија за генетскиот систем на наследување на квантитативните својства. Толкувањето на начинот на наследување е врз база на пресекот на линијата на регресија со Wr – оската, како и позицијата на точките на дијаграмот долж линијата на регресија. Точките на дијаграмот на растурање се наоѓаат внатре во лимитната парабола ($Wr^2 = VrVp$). Интералелната интеракција е во зависност од тоа во кој квадрант се наоѓаат точките на растурање, а ако е отсутна, линијата на регресија е единица. Во графиконите каде коефициентот на регресија (b) е сигнификантно различен од единица, а несигнификантно различен од нула, тоа е знак за присуство на интералелна интеракција или епистаза. Коефициентот на регресија ($\beta = 1$) за n-2 степенот на слобода, е тестиран според *Steel u Torrie* [117], со користење на формулата:

$t = (b-1) / Sb$ Каде: b – Коефициентот на регресија
Sb – Стандардната грешка

Точката во која се сечат очекуваната линија на регресија со Wr – оската на координатниот систем е величината „a“ во равенката со која што се означува правецот

на линијата ($y = a + bx$), а истовремено претставува показател за степенот на доминација. Во примерот кога адитивната компонента на варијансата (D) е поголема од доминантната H₁ и величината „a“ е позитивна вредност, очекуваната линија на регресија ја сече W_r – оската над координатниот почеток, што значи дека се работи за парцијална доминантност на наследување на својството. Во примерот каде D и H₁ имаат иста вредност, „a“ е еднаква на нула, очекуваната линија на регресија поминува низ координатниот почеток, е знак за полна доминација. Ако вредноста за D е помала од онаа на H₁, „a“ е негативна вредност, а очекуваната линија на регресија ја сече W_r – оската под координатниот почеток, тогаш станува збор за супердоминантно наследување.

Дистрибуцијата на доминантните и адитивните гени на родителските генотипови ја означуваат точките и нивниот распоред во дијаграмот на растурање долж линијата на регресија. Родителите чии точки се наоѓаат поблиску до координатниот почеток располагаат со поголем број на доминантни гени, а родителите чии точки се наоѓаат најдалеку од координатниот почеток располагаат со поголем број на адитивни гени. Точките на родителите со комплетна доминантност се позиционирани во најнискиот дел од очекуваната линија на регресија, најблиску до координатниот почеток, таму каде што линијата на регресија го сече долниот дел на лимитната парабола. Точките на родителите со најголем број рецесивни гени се лоцирани во горниот крај од очекуваната линија на регресија, најдалеку од координатниот почеток, таму каде што линијата на регресија го сече горниот дел на лимитната парабола.

Во манифестирањето на наследните својства кај организмите влијаат еколошките фактори со различен интензитет. Затоа неопходно е во кратки црти да се опишат почвените и климатските услови во кои беше поставен опитот.

2.2. Почвено-климатски услови во реонот на истражување

– Почвени услови

Површината на која вегетираше опитот е од колумвијален т.е. делувијален тип на почва (слабо скелетоидна, каде ораничниот слој е песоклива иловица), лоцирана на Опитното поле од Научниот институт за тутун - Прилеп.

Механичкиот состав на почвата во длабочина до 30 cm е следниов:

- Скелет (>2 mm) – 4.29 %
- Фракции на ситноземот (%):
 - Крупен песок (2-0.2 mm) – 45
 - Ситен песок (0.02-0.2 mm) – 32.6
 - Вкупен песок (0.02-2 mm) – 77.6
 - Прав (0.002-0.02 mm) – 10.4
 - Глина (< 0.002 mm) – 12
 - Глина + прав (< 0.02 mm) – 22.4
- Хигроскопна влага (%) – 0.54
- Текстурни класи по *Scheffer & Schachtschabel* [107] – песоклива иловица

Хемиските својства на почвата во длабочина до 30 cm се следниве:

- Хумус (%) – 0.53
- CaCO₃ (%) – нема
- pH во H₂O – 6
- pH во KCl – 4.96
- Лесно достапни хранливи материи (mg/100g почва):
 - P₂O₅ – 7.25
 - K₂O – 13.3
- N (%) – 0.055

Прикажаните податоци за хемиските својства говорат за ниска содржина на хумус, почвата е бескарбонатна, со умерено кисела реакција, средно обезбедена со калиум и слабо обезбедена со азот и фосфор.

Почвата се припреми врз база на добиените анализи и со навремено користење на современи агротехнички меркии.

– Климатски услови

Пореална визија за наследувањето на квантитативните својства се добива со приказ на податоците за климатските услови во текот на вегетацијата на тутунот во 2018 година.

Средномесечната температура на воздухот од мај до септември изнесуваше 22.12⁰ С (мај 19.8⁰ С, јуни 22.4⁰ С, јули 24.4⁰ С, август 23.9⁰ С, септември 20.1⁰ С).

Средномесечната максимална температура на воздухот од мај до септември изнесуваше 25.82⁰ С (мај – 22.3⁰ С, јуни – 25.9⁰ С, јули – 27.5⁰ С, август – 29.8⁰ С, септември – 23.6⁰ С).

Средномесечната минимална температура на воздухот од мај до септември изнесуваше 13.4⁰ С (мај – 11⁰ С, јуни – 12.9⁰ С, јули – 15.8⁰ С, август – 15.3⁰ С, септември – 12⁰ С).

Средномесечната релативна влажност на воздухот од мај до септември изнесуваше 78.8% (мај – 81%, јуни – 80%, јули – 78%, август – 75%, септември – 80%).

Вкупните врнежи паднати од мај до септември изнесуваа 169 mm (мај – 18 mm, јуни – 20 mm, јули – 21 mm, август – 20 mm, септември – 90 mm). Во јули и август извршено е по едно полевање на опитот со полевна норма од 300 m³ / ha вода.

Резултатите за температурата и релативната влажност на воздухот се движат во оптималните граници за нормален развој на тутунот и добивање на квалитетна тутунска суровина.

3. РЕЗУЛТАТИ ОД ИСПИТУВАЊАТА И ДИСКУСИЈА

3.1. МОРФОЛОШКИ СВОЈСТВА

3.1.1. Висина на растението со соцветие

3.1.1.1. Варијабилност на висината на растението со соцветие кај родителите и нивните дијалелни F₁ крстоски

Највисока меѓу родителските генотипови е вирџиниската сорта МВ-1 со просечна висина од 193 cm, а по неа следат ориенталските сорти П 76/86 со 120.95 cm, Басма-Џебел со 82.3 cm, П-66-9/7 со 80.67 cm и Adiyaman со 80.56 cm. Прикажаните сорти се генетски различни по однос на ова својство, за што сведочат меѓусебните високосигнификантни разлики. Грешката што ги следи средните вредности е минимална, а се движи од 0.65 cm (Басма-Џебел) до 0.87 (МВ-1). Стандардната девијација е во границите од 5.84 cm (Басма-Џебел) до 7.80 cm (МВ-1). Варијабилноста е мала и се движи од 4.04% кај МВ-1 до 7.87% кај П-66-9/7, а нејзината грешка од 0.32 (МВ-1) до 0.62 (П-66-9/7).

Од F₁ крстоските со најголема висина се одликува хибридите МВ-1 x П-66-9/7 (155.85 cm), а со најмала П 76/86 x Adiyaman (83.76 cm). Поголема висина од родителските генотипови имаат крстоските Adiyaman x П-66-9/7 (85.82 cm), Басма-Џебел x П-66-9/7 (88.36 cm) и Adiyaman x Басма-Џебел (90.3 cm). Останатите хибриди имаат помала висина од повисокиот родител или поголема висина од понискиот родител. Грешката на средните вредности се движи од 0.25 cm (П 76/86 x Басма-Џебел) до 0.37 (МВ-1 x П-66-9/7). Стандардната девијација е во границите од 2.27 cm (П 76/86 x Басма-Џебел) до 3.34 cm (МВ-1 x П-66-9/7). Варијабилноста на својството кај крстоските е помала од онаа на родителите, а се движи од 1.67% кај МВ-1 x Басма-Џебел до 3.45 кај Adiyaman x П-66-9/7, а нејзината грешка од 0.13 (МВ-1 x Басма-

Џебел) до 0.27. (Adiyaman x П-66-9/7). Резултатите за варијабилноста на својството се прикажани на Табела 1.

Табела 1. Варијабилност на висината на растението со соцветие кај родителите и дијалелните F₁ крстоски (cm)

Table 1. Variability for the height of the stalk with inflorescence in parents and diallel F₁ hybrids (cm)

Родители и F ₁ хибриди Parents and F ₁ hybrids	$\bar{x} \pm S\bar{x}$ (cm)	σ (\pm)	CV \pm Scv (%)
P ₁ (♀) – MB-1	193.06 \pm 0.87	7.80	4.04 \pm 0.32
P ₂ (♂) – П 76/86	120.95 \pm 0.66	5.93	4.90 \pm 0.39
F ₁ – MB-1 x П 76/86	149.61 \pm 0.30	2.67	1.79 \pm 0.14
P ₁ (♀) – MB-1	193.06 \pm 0.87	7.80	4.04 \pm 0.32
P ₂ (♂) – Adiyaman	80.56 \pm 0.66	5.86	7.28 \pm 0.57
F ₁ – MB-1 x Adiyaman	142.09 \pm 0.30	2.70	1.90 \pm 0.15
P ₁ (♀) – MB-1	193.06 \pm 0.87	7.80	4.04 \pm 0.32
P ₂ (♂) – Басма-Џебел	82.3 \pm 0.65	5.84	7.09 \pm 0.56
F ₁ – MB-1 x Басма-Џебел	153.52 \pm 0.29	2.56	1.67 \pm 0.13
P ₁ (♀) – MB-1	193.06 \pm 0.87	7.80	4.04 \pm 0.32
P ₂ (♂) – П-66-9/7	80.67 \pm 0.71	6.35	7.87 \pm 0.62
F ₁ – MB-1 x П-66-9/7	155.85 \pm 0.37	3.34	2.14 \pm 0.17
P ₁ (♀) – П 76/86	120.95 \pm 0.66	5.93	4.90 \pm 0.39
P ₂ (♂) – Adiyaman	80.56 \pm 0.66	5.86	7.28 \pm 0.57
F ₁ – П 76/86 x Adiyaman	83.76 \pm 0.28	2.49	2.97 \pm 0.23
P ₁ (♀) – П 76/86	120.95 \pm 0.66	5.93	4.90 \pm 0.39
P ₂ (♂) – Басма-Џебел	82.3 \pm 0.65	5.84	7.09 \pm 0.56
F ₁ – П 76/86 x Басма-Џебел	89.76 \pm 0.25	2.27	2.53 \pm 0.20
P ₁ (♀) – П 76/86	120.95 \pm 0.66	5.93	4.90 \pm 0.39
P ₂ (♂) – П-66-9/7	80.67 \pm 0.71	6.35	7.87 \pm 0.62
F ₁ – П 76/86 x П-66-9/7	102.14 \pm 0.35	3.13	3.07 \pm 0.24
P ₁ (♀) – Adiyaman	80.56 \pm 0.66	5.86	7.28 \pm 0.57
P ₂ (♂) – Басма-Џебел	82.3 \pm 0.65	5.84	7.09 \pm 0.56
F ₁ – Adiyaman x Басма-Џебел	90.3 \pm 0.34	3.03	3.35 \pm 0.26
P ₁ (♀) – Adiyaman	80.56 \pm 0.66	5.86	7.28 \pm 0.57
P ₂ (♂) – П-66-9/7	80.67 \pm 0.71	6.35	7.87 \pm 0.62
F ₁ – Adiyaman x П-66-9/7	85.82 \pm 0.33	2.96	3.45 \pm 0.27
P ₁ (♀) – Басма-Џебел	82.3 \pm 0.65	5.84	7.09 \pm 0.56
P ₂ (♂) – П-66-9/7	80.67 \pm 0.71	6.35	7.87 \pm 0.62
F ₁ – Басма-Џебел x П-66-9/7	88.36 \pm 0.33	2.92	3.31 \pm 0.26

3.1.1.2. Начин на наследување на висината на растението со соцветие кај дијалелните F₁ хибриди

Начинот на наследување на висината на растението со соцветие од родителите на F₁ потомството е различен. Интермедијарност се среќава кај MB-1 x П 76/86, MB-1 x Adiyaman и П 76/86 x П-66-9/7. Парцијална доминантност кај MB-1 x Басма-Џебел, MB-1 x П-66-9/7 и П 76/86 x Басма-Џебел. Негативна доминантност има кај П 76/86 x Adiyaman, што значи дека понискиот родител доминира во наследувањето на својството. Позитивен хетерозис се јавува кај хибридите Adiyaman x Басма-Џебел, Adiyaman x П-66-9/7 и Басма-Џебел x П-66-9/7, што значи дека F₁ потомството е повисоко од двата родитела. *Tomov* [119] кај хибриди на ориенталски сорти добил парцијално-доминантен начин на наследување предизвикан од рецесивни гени. *Gixhari & Sulovari* [37], со тригодишни студии во два локалитета на еднонасочен дијалел од осум родителски ориенталски сорти добиле доминантно и парцијално-доминантно наследување на својството. Позитивен хетерозис во истражувањата кај F₁ потомството на ориенталски генотипови откриле: *Marani & Sacks* [70], *Tomov* [119], *Jung & coll.* [47] и *Gixhari & Sulovari* [37]. Исто така позитивен хетерозис со слаб хетеротичен ефект открил *Aleksoski* [2], кај хибриди на 3 ориенталски сорти и една крупнолисна сорта од типот берлеј. Низок до умерен хетеротичен ефект при наследување на својството добиле: *Lalitha & coll.* [63], кај крстоските на 12 сорти (шест линии со висока содржина на масла и шест тестери со ниска содржина на масла во семето) и *Aleksoski & coll.* [4], кај дијалел на четири генотипови од ориенталско и друго потекло. Просечен хетерозис со хетеротичен ефект од 4% добиле *Kinay & Yilmaz* [52], кај хибриди добиени со полудијалелни вкрстувања помеѓу сортите: Xanthi-2A, Nail, Gümüşhacıköy, Taşova, Katerini, Canik и Erbaa. Негативен хетерозис во наследувањето на својството добиле: *Kara & Esendal* [49], кај шест ориенталски сорти и нивните 15 дијалелни еднонасочни F₁ хибриди.

Начинот на наследување на својството висина на растението со соцветие кај F₁ потомството е прикажан на Табела 2.

Табела 2. Начин на наследување на висината на растението со соцветие кај дијалелните F₁ хибриди (cm)
Table 2. Mode of inheritance for the height of the stalk with inflorescence in diallel F₁ hybrids (cm)

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	193.06	149.61 ⁱ	142.09 ⁱ	153.52 ^{pd}	155.85 ^{pd}
П 76/86		120.95	83.76 ^{-d}	89.76 ^{pd}	102.14 ⁱ
Adiyaman			80.56	90.3 ^{+h}	85.82 ^{+h}
Басма-Џебел				82.3	88.36 ^{+h}
П-66-9/7					80.67

3.1.1.3. Комбинациски способности на генотиповите за висината на растението со соцветие

Со анализата на комбинациските способности се одредува генетската активност во наследувањето на квантитативните својства. Врз база на податоците од анализата на варијансата може да се констатира дека постојат високосигнификантни разлики за ОКС и СКС, а тоа е показател за значајната улога на адитивната и неадитивната компонента на генетската варијанса во наследувањето на висината кај испитуваните генотипови (*Griffing* [39]; *Falconer* [33]). Повисоката вредност за ОКС е показател за поголемото влијание на рецесивни гени во наследувањето на својството. Од вредноста на односот ОКС/СКС може да се потврди дека адитивната компонента е поголема од неадитивната за 2.15 пати.

Tomov [119], *Jung & coll.* [48], *Наумовски* [86], кај хибриди на ориенталски генотипови, *Chang & Shyu* [14], кај крстоски од две flue-cured, една берлејска и една ориенталска сорта, *Lee & Chang* [64], кај хибриди на осум корејски (домашни) и ориенталски сорти, *Terrill & coll.* [118], кај хибриди на flue-cured, sun-cured, dark-fired, Burley, Mariland и тутуни за полнеж на пури, со статистичка анализа добиле повисоки ОКС и пониски СКС вредности, т.е. доминантност на адитивните гени во

наследувањето на својството. *Ramachandra & coll.* [104], со генетска анализа на 62 генотипа (шест линии од различни типови тутун, осум тестери и нивните крстоски), ги истакнале како најдобри општи комбинатори за проучуваното својство сортите: Vairam, MS NPN-190, MS A-119 и Kunkumatri, додека најдобра специфична комбинациска способност откриле кај хибридите MS PL-5 x Vairam и MS GT-4 x Thangam.

Резултатите од анализа на варијансата за ОКС и СКС се прикажани на Табела 3.

Табела 3. Анализа на варијансата на комбинациските способности за висината на растението со соцветие кај F₁ потомството
Table 3. Analysis of variance of the combining ability for the height of the stalk with inflorescence in F₁

Извори на варирање Source of variation	Степен на слобода Degree of freedom	Сума на квадрати Sum of squares
Блок - Block	3	22.89
Генотип - Genotype	14	74203.18
Е - Грешка - Error	42	194.66
ОКС - GCA	4	63064.47
СКС - SKA	10	29324.24
Е - Грешка - Error	40	4.6348
ОКС/СКС - GCA/SCA		2.15
LSD _{0.05}		3.07
0.01		4.11

Вредностите за ефектот на ОКС на родителите се прикажани на Табела 4. Според ранг – листата високосигнификантни вредности за добивање на повисоко потомство имаат МВ-1 (прворангираната) и П 76/86 (второрангирана). Тоа значи дека овие две сорти се одликуваат со добра општа комбинациска способност.

Табела 4. Општи комбинациски способности за висината на растението со соцветие

Table 4. General combining ability for the height of the stalk with inflorescence

Родители - Parents	ОКС - GKA	Ранг - Rank
MB-1	50.86714**	1
П 76/86	5.15**	2
Adiyaman	-9.71857	5
Басма-Џебел	-6.36857	4
П-66-9/7	-5.37286	3
SE (<i>gi</i>)	0.61	
LSD _{0.05}	1.16	
0.01	1.56	

SE(*gi*) – Стандардна грешка од ефектите на ОКС - Standard error of GCA effects

Табела 5. Специфични комбинациски способности за висината на растението со соцветие за F₁ генерацијата

Table 5. Specific combining ability for the height of the stalk with inflorescence for F₁ generation

F ₁ хибриди F ₁ hybrids	СКС SCA	Ранг Rank
MB-1 x П 76/86	-11.5938	8
MB-1 x Adiyaman	-4.24524	5
MB-1 x Басма-Џебел	3.834762**	2
MB-1 x П-66-9/7	5.169048**	1
П 76/86 x Adiyaman	-16.8581	10
П 76/86 x Басма-Џебел	-14.2081	9
П 76/86 x П-66-9/7	-2.82381	4
Adiyaman x Басма-Џебел	1.200476	3
Adiyaman x П-66-9/7	-4.27524	6
Басма-Џебел x П-66-9/7	-5.08524	7
SE (<i>sij</i>)	1.29	
LSD _{0.05}	2.6	
0.01	3.47	

SE(*sij*) – Стандардна грешка од ефектите на СКС - Standard error of SCA effects

Анализирајќи ги специфичните комбинациски способности (Табела 5), од вкупно десет крстоски, само три комбинации имаат позитивни вредности, од кои две се високосигнификантни, а тоа се МВ-1 x П-66-9/7 и МВ-1 x Басма-Џебел. Тоа значи дека комбинациите на сортите МВ-1, П-66-9/7 и Басма-Џебел имаат добри СКС. Од родителските сорти само МВ-1 се одликува со најдобра општа комбинациска способност.

3.1.1.4. Компоненти на генетската варијанса за висината на растението со соцветие

Од анализата на генетските компоненти на варијансата прикажани на Табела 6. може да се заклучи дека адитивната компонента D е претставена со многу поголема вредност од доминантните H₁ и H₂ (адитивната компонента е осум пати повеќе застапена од доминантната), што значи дека многу поголемо дејство во манифестирање на својството висина на страк со соцветие имаат рецесивните гени.

Негативната вредност за интеракцијата F кај F₁ потомството е показател за доминантност на гените од родителот со помала висина.

Вредноста за H₂/4H₁, која ја прикажува фреквентноста на доминантни и рецесивни гени, е помала од 0.25, па според тоа доминантните и рецесивните алели немаат еднаков распоред.

Просечниот степен на доминантност $\sqrt{H_1/D}$ е помал од единица, а тоа значи дека доминира парцијалната доминантност во наследувањето на својството.

Односот на вкупниот број доминантни спрема рецесивни алели Kd/Kr е помал од единица, според што се констатира дека во наследувањето на својството е поголема застапеноста на рецесивните гени.

Од вредноста за херитабилноста во поширока смисла која изнесува 99.92% може да се констатира дека својството висина на растението е високо наследно и претставува сортова одлика. За ова сведочи и ниската вредност за еколошката варијабилност (E=1.16). Високи вредности за херитабилноста на својството добиле: *Наумовски* [86], со проучување на дијалелни крстоски од ориенталски тип. *Lalitha & coll.* [63], со анализа на 36 F₁s хибриди добиени со вкрстување на линија x тестер со различна

содржина на масла во семето и *Aleksoski & coll.* [4], кај дијалел на четири генотипови од ориенталско и друго потекло.

Табела 6. Компоненти на генетската варијанса за висината на растението со соцветие кај F₁ генерацијата

Table 6. Components of the genetic variance for the height of the stalk with inflorescence in the F₁ generation

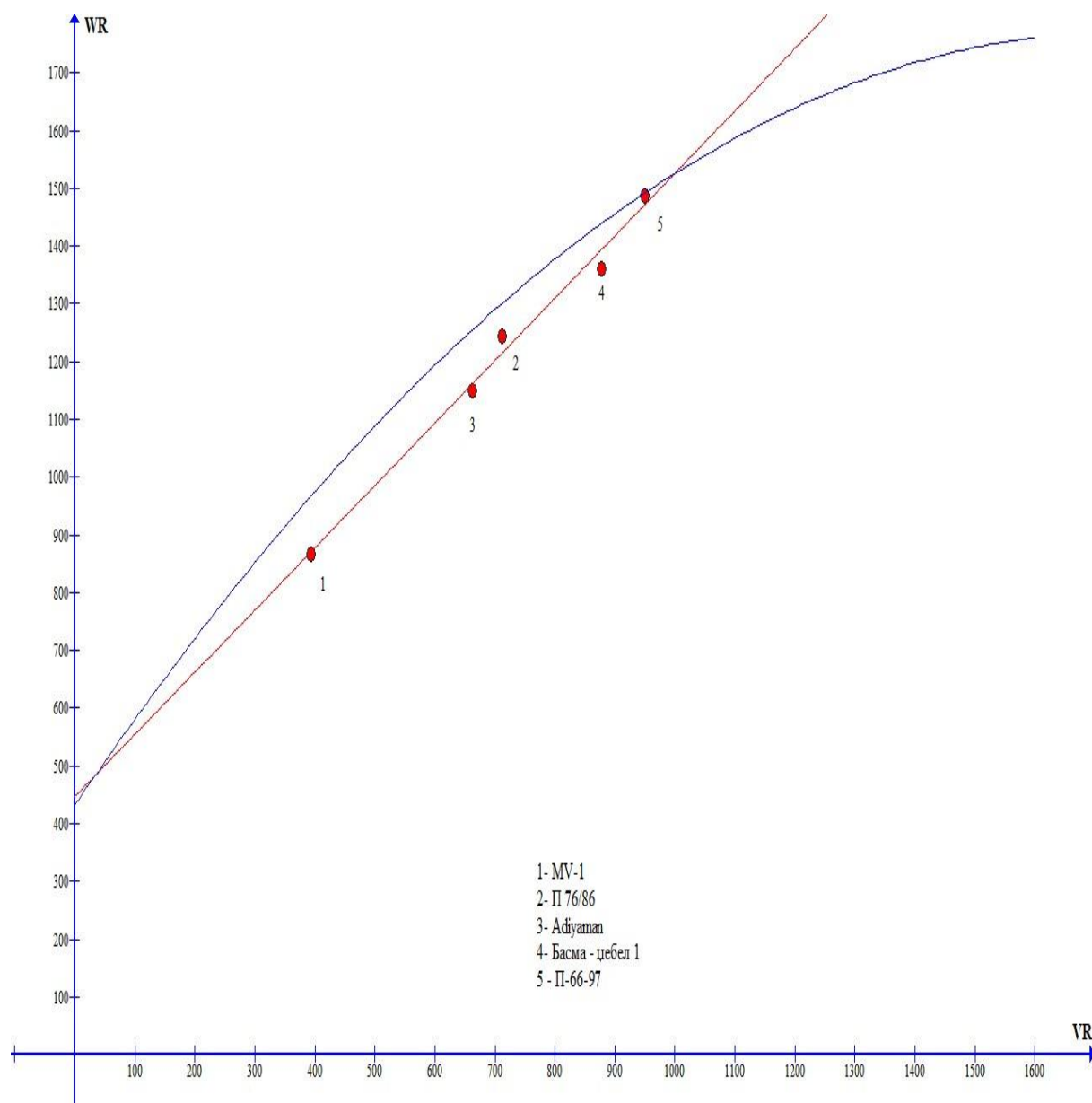
Генерација Generation	Компоненти на генетската варијанса Components of the genetic variance								
	D	H ₁	H ₂	F	E	H ₂ /4H ₁	$\sqrt{H_1/D}$	Kd/Kr	h ²
F ₁	2374.28	358.96	232.18	-139.35	1.16	0.16	0.39	0.86	0.9992

3.1.1.5. Анализа на регресија за висината на растението со соцветие

Анализата на регресија, т.е. графичката анализа дава целосна визија за генетскиот систем на наследување на мерливите особини, а се базира на добиените VrWr вредности. Графиконот на регресија за висината на растенијата со соцветие не се разликува сигнификантно од единица ($b = 1.08$), што е знак за отсуство на интералелна интеракција или епистаза. Линијата на регресија е позиционирана во близина на лимитната парабола, што покажува дека во наследувањето на својството доминира адитивен генетски сет, но постои и дејство на доминантни гени кое не е занемарливо. Ваквото влијание на гените е вообичаено кога се работи за наследување на некое квантитативно својство. Ова сознание веќе беше потенцирано со анализата на компонентите на генетската варијанса, преку вредноста за степенот на доминантност $\sqrt{H_1/D}$, која е помала од единица. Очекуваната линија на регресија ја сече Wr – ординатата над координатниот почеток, а тоа е показател за постоење на парцијална доминантност во наследувањето на својството.

Од дистрибуцијата на точките на VrWr графиконот се гледа дека точката што го претставува родителскиот генотип MB-1 се наоѓа во централниот дел од првата половина на лимитната парабола, од страната на ординатата, што е показател за некомплетна доминантност во наследувањето на својството кај F₁ потомството. Точките на сортите Adiyaman, П 76/86 и Басма-Џебел се наоѓаат во централниот дел од втората половина на лимитната парабола, што укажува на преовладување на

рецесивни гени. Точката што го претставува родителот П-66-9/7 е најоддалечена од координатниот почеток и се наоѓа од спротивната страна, во близина на местото каде се сечат лимитната парабола со очекуваната линија на регресија, а тоа значи дека постои скоро потполна доминација на рецесивни гени во наследувањето на својството. На Графикон 1 е прикажана дистрибуцијата на родителските генотипови во лимитната парабола, вдолж очекуваната линија на регресија, за својството висина на стракот со соцветие.



Фигура 1. Vr-Wr графикон за висина на растението со соцветие (cm)
Figure 1. Vr-Wr graph for height of the plant with inflorescence (cm)

3.1.2. Висина на растението без соцветие

3.1.2.1. Варијабилност на висината на растението без соцветие кај родителите и нивните дијалелни F₁ крстоски

Со најголема висина без соцветие од родителските сорти се одликува крупнолисната МВ-1 со просечна висина од 153.27 cm, а по неа следат ориенталските сорти П 76/86 со 105.49 cm, Басма-Џебел со 69.09 cm, П-66-9/7 со 67.19 cm и најниската Adiyaman со 64.61 cm. Прикажаните генотипови имаат меѓусебни високосигнификантни разлики, што е показател за нивната генетска дивергентност. Статистичката грешка на средните вредности е минимална и се движи од 0.61 cm (Adiyaman и Басма-Џебел) до 0.83 (МВ-1). Стандардната девијација е во границите од 5.25 cm (П 76/86) до 7.46 cm (МВ-1). Варијабилноста е мала и се движи од 4.87% кај МВ-1 до 9.46% кај П-66-9/7, а нејзината грешка од 0.32 (МВ-1) до 0.62 (П-66-9/7).

Највисока меѓу F₁ хибридите е МВ-1 x П 76/86 (128.75 cm), а најниска П 76/86 x Adiyaman (72.61 cm). Поголема висина без соцветие од родителските генотипови имаат крстоските Adiyaman x П-66-9/7 (73.70 cm), Басма-Џебел x П-66-9/7 (75.27 cm) и Adiyaman x Басма-Џебел (79.50 cm). Висината на останатите крстоски е помала од онаа на повисокиот родител или поголема од онаа на понискиот родител. Грешката на средните вредности се движи од 0.25 cm (П 76/86 x Басма-Џебел) до 0.37 (МВ-1 x П-66-9/7). Стандардната девијација е во границите од 2.27 cm (П 76/86 x Басма-Џебел) до 3.34 cm (МВ-1 x П-66-9/7). Варијабилноста на својството кај крстоските е помала од родителската варијабилност и се движи од 1.67% кај МВ-1 x Басма-Џебел до 3.45 кај Adiyaman x П-66-9/7, а нејзината грешка од 0.13 (МВ-1 x Басма-Џебел) до 0.27. (Adiyaman x П-66-9/7). Резултатите за варијабилноста на висината на растението без соцветие се прикажани на Табела 7.

Табела 7. Варијабилност на висината на растението без соцветие кај родителите и дијалелните F₁ крстоски (cm)

Table 7. Variability for the height of the stalk without inflorescence in parents and diallel F₁ hybrids (cm)

Родители и F ₁ хибриди Parents and F ₁ hybrids	$\bar{x} \pm S\bar{x}$ (cm)	σ (\pm)	CV \pm Scv (%)
P ₁ (♀) – MB-1	153.27 \pm 0.83	7.46	4.87 \pm 0.38
P ₂ (♂) – П 76/86	105.49 \pm 0.62	5.25	5.25 \pm 0.41
F ₁ – MB-1 x П 76/86	128.75 \pm 0.36	3.22	2.50 \pm 0.20
P ₁ (♀) – MB-1	153.27 \pm 0.83	7.46	4.87 \pm 0.38
P ₂ (♂) – Adiyaman	64.61 \pm 0.61	5.43	8.41 \pm 0.66
F ₁ – MB-1 x Adiyaman	116.35 \pm 0.33	2.93	2.52 \pm 0.20
P ₁ (♀) – MB-1	153.27 \pm 0.83	7.46	4.87 \pm 0.38
P ₂ (♂) – Басма-Џебел	69.09 \pm 0.61	5.45	7.88 \pm 0.62
F ₁ – MB-1 x Басма-Џебел	124.19 \pm 0.30	2.71	2.18 \pm 0.17
P ₁ (♀) – MB-1	153.27 \pm 0.83	7.46	4.87 \pm 0.38
P ₂ (♂) – П-66-9/7	67.19 \pm 0.71	6.36	9.46 \pm 0.75
F ₁ – MB-1 x П-66-9/7	127.27 \pm 0.38	3.43	2.70 \pm 0.21
P ₁ (♀) – П 76/86	105.49 \pm 0.62	5.25	5.25 \pm 0.41
P ₂ (♂) – Adiyaman	64.61 \pm 0.61	5.43	8.41 \pm 0.66
F ₁ – П 76/86 x Adiyaman	72.61 \pm 0.22	2.00	2.75 \pm 0.22
P ₁ (♀) – П 76/86	105.49 \pm 0.62	5.25	5.25 \pm 0.41
P ₂ (♂) – Басма-Џебел	69.09 \pm 0.61	5.45	7.88 \pm 0.62
F ₁ – П 76/86 x Басма-Џебел	77.77 \pm 0.22	1.93	2.48 \pm 0.20
P ₁ (♀) – П 76/86	105.49 \pm 0.62	5.25	5.25 \pm 0.41
P ₂ (♂) – П-66-9/7	67.19 \pm 0.71	6.36	9.46 \pm 0.75
F ₁ – П 76/86 x П-66-9/7	86.72 \pm 0.36	3.22	3.71 \pm 0.29
P ₁ (♀) – Adiyaman	64.61 \pm 0.61	5.43	8.41 \pm 0.66
P ₂ (♂) – Басма-Џебел	69.09 \pm 0.61	5.45	7.88 \pm 0.62
F ₁ – Adiyaman x Басма-Џебел	79.50 \pm 0.43	3.88	4.88 \pm 0.39
P ₁ (♀) – Adiyaman	64.61 \pm 0.61	5.43	8.41 \pm 0.66
P ₂ (♂) – П-66-9/7	67.19 \pm 0.71	6.36	9.46 \pm 0.75
F ₁ – Adiyaman x П-66-9/7	73.70 \pm 0.22	2.00	2.71 \pm 0.21
P ₁ (♀) – Басма-Џебел	69.09 \pm 0.61	5.45	7.88 \pm 0.62
P ₂ (♂) – П-66-9/7	67.19 \pm 0.71	6.36	9.46 \pm 0.75
F ₁ – Басма-Џебел x П-66-9/7	75.27 \pm 0.24	2.17	2.89 \pm 0.23

3.1.2.2. Начин на наследување на висината на растението без соцветие кај дијалелните F₁ хибриди

Наследувањето на висината на растението без соцветие кај F₁ потомството е различно. Интермедијарност се среќава кај МВ-1 x П 76/86, МВ-1 x Adiyaman и П 76/86 x П-66-9/7, исто како и кај својството висина на растението со соцветие. Парцијално-доминантен начин на наследување има кај МВ-1 x Басма-Џебел, МВ-1 x П-66-9/7, П 76/86 x Adiyaman и П 76/86 x Басма-Џебел. Позитивен хетерозис се јавува кај хибридите Adiyaman x Басма-Џебел, Adiyaman x П-66-9/7 и Басма-Џебел x П-66-9/7, што значи дека F₁ генерацијата е повисока од двата родитела. Aleksoski [2], добил низок до умерен хетеротичен ефект при наследување на својството висината на растението без соцветие кај дијалелните F₁ хибриди на три ориенталски сорти и една крупнолисна сорта од типот берлеј.

Начинот на наследување на висината на растението без соцветие кај F₁ потомството е прикажан на Табела 8.

Табела 8. Начин на наследување на висината на растението без соцветие кај дијалелните F₁ хибриди (cm)

Table 8. Mode of inheritance for the height of the stalk without inflorescence in diallel F₁ hybrids (cm)

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	153.27	128.75 ⁱ	116.35 ⁱ	124.19 ^{pd}	127.27 ^{pd}
П 76/86		105.49	72.61 ^{pd}	77.77 ^{pd}	86.72 ⁱ
Adiyaman			64.61	79.50 ^{+h}	73.70 ^{+h}
Басма-Џебел				69.09	75.27 ^{+h}
П-66-9/7					67.19

3.1.2.3. Комбинациски способности на генотиповите за висината на растението без соцветие

Од анализата на варијансата може да заклучи дека постојат високосигнификантни разлики за двата типа комбинациски способности, што значи дека во наследувањето на висината на растението без соцветие кај испитуваните генотипови значајно влијаат и адитивната и неадитивната компонента на генетската варијанса. Повисоката вредност за ОКС е знак за поголемото влијание на рецесивните гени во наследувањето на својството. Како потврда за доминантност на адитивната компонента претставува вредноста на односот ОКС/СКС, од што може да се потврди дека адитивната компонента е поголема од неадитивната за 2.15 пати.

Вредностите за ОКС и СКС се прикажани на Табела 9.

Табела 9. Анализа на варијансата на комбинациските способности за висината на растението без соцветие кај F₁ потомството

Table 9. Analysis of variance of the combining ability for the height of the stalk without inflorescence in F₁

Извори на варирање Source of variation	Степен на слобода Degree of freedom	Сума на квадрати Sum of squares
Блок - Block	3	16.934
Генотип - Genotype	14	45246.15
Е - Грешка - Error	42	217.33
ОКС - GCA	4	43727.01
СКС - SKA	10	19842.47
Е - Грешка - Error	40	5.1746
ОКС/СКС - GCA/SCA		2.204
LSD _{0.05}		3.25
0.01		4.34

Според вредностите за ефектот на ОКС на родителите прикажани на Табела 10. направена е ранг – листа од која може да се констатира дека со најдобра општа

комбинациска способност се одликуваат прворангираната крупнолисна сотра МВ-1 и второрангираната ориенталска сорта П 76/86. Овие два генотипа се кандидати за нивно искористување во селекцијата за добивање повисоко потомство.

Табела 10. Општи комбинациски способности за висината на растението без соцветие
Table 10. General combining ability for the height of the stalk without inflorescence

Родители - Parents	ОКС - GKA	Ранг - Rank
МВ-1	39.512**	1
П 76/86	7.1877143**	2
Adiyaman	-7.876571	5
Басма-Џебел	-4.515143	4
П-66-9/7	-4.168	3
SE (<i>gi</i>)	0.608	
LSD _{0.05}	1.23	
0.01	1.64	

SE(*gi*) – Стандардна грешка од ефектите на ОКС - *Standard error of GCA effects*

Врз база на анализата на специфичните комбинациски способности прикажани на Табела 11, се констатира дека од вкупно десет хибриди, три комбинации имаат позитивни вредности, од кои две се високосигнификантни (МВ-1 x П-66-9/7 и Adiyaman x Басма-Џебел). Тоа значи дека комбинациите со сортите МВ-1, П-66-9/7, Adiyaman и Басма-Џебел имаат добри СКС. Од овие сорти само МВ-1 се одликува со најдобра општа комбинациска способност, додека останатите три имаат негативна вредност за ОКС.

Табела 11. Специфични комбинациски способности за висината на растението без соцветие за F₁ генерацијата

Table 11. Specific combining ability for the height of the stalk without inflorescence for F₁ generation

F₁ хибриди F₁ hybrids	СКС SCA	Ранг Rank
МВ-1 x П 76/86	-5.7024	8
МВ-1 x Adiyaman	-3.0381	5
МВ-1 x Басма-Џебел	1.4405	3
МВ-1 x П-66-9/7	4.1733**	1
П 76/86 x Adiyaman	-14.4538	10
П 76/86 x Басма-Џебел	-12.6552	9
П 76/86 x П-66-9/7	-4.0524	7
Adiyaman x Басма-Џебел	4.1390**	2
Adiyaman x П-66-9/7	-2.0081	4
Басма-Џебел x П-66-9/7	-3.7995	6
SE (<i>sij</i>)	1.359	
LSD _{0.05}	2.75	
0.01	3.67	

SE(*sij*) – Стандардна грешка од ефектите на СКС - *Standard error of SCA effects*

3.1.2.4. Компоненти на генетската варијанса за висината на растението без соцветие

Анализата на компонентите на генетската варијанса за висината на растението без соцветие ги покажува истите законитости што се пласирани со претходната анализа за својството висина на растението со соцветие. Компонентите на генетската варијанса за висината на стракот без соцветие се прикажани на Табела 12.

Адитивната компонента D има околу шест и пол пати повисока вредност од доминантните H₁ и H₂, а тоа укажува на фактот дека е многу поголемо дејството на рецесивни гени во манифестирање на својството висина на страк без соцветие.

Интеракцијата F кај F₁ генерацијата има негативна вредност, што е показател за доминантност на гените од родителот со помала висина.

Вредноста за H₂/4H₁ е различна од 0.25, односно таа е поголема од 0.25, па според тоа доминантните и рецесивните алели имаат асиметричен распоред.

Просечниот степен на доминантност $\sqrt{H_1/D}$ е помал од единица, а тоа значи дека доминира парцијалната доминантност во наследувањето на својството.

Односот на вкупниот број доминантни спрема рецесивни алели Kd/Kr е помал од единица, па според тоа повторно се констатира дека застапеноста на рецесивните гени во наследувањето на својството е поголема.

Херитабилноста во поширока смисла постигна вредност од 99.85%, од што може да се заклучи дека својството висината на растението без соцветие е високо наследно и претставува сортова одлика. Како потврда на ова е ниската вредност за еколошката варијабилност (E=1.29).

Табела 12. Компоненти на генетската варијанса за висината на растението без соцветие кај F₁ генерацијата

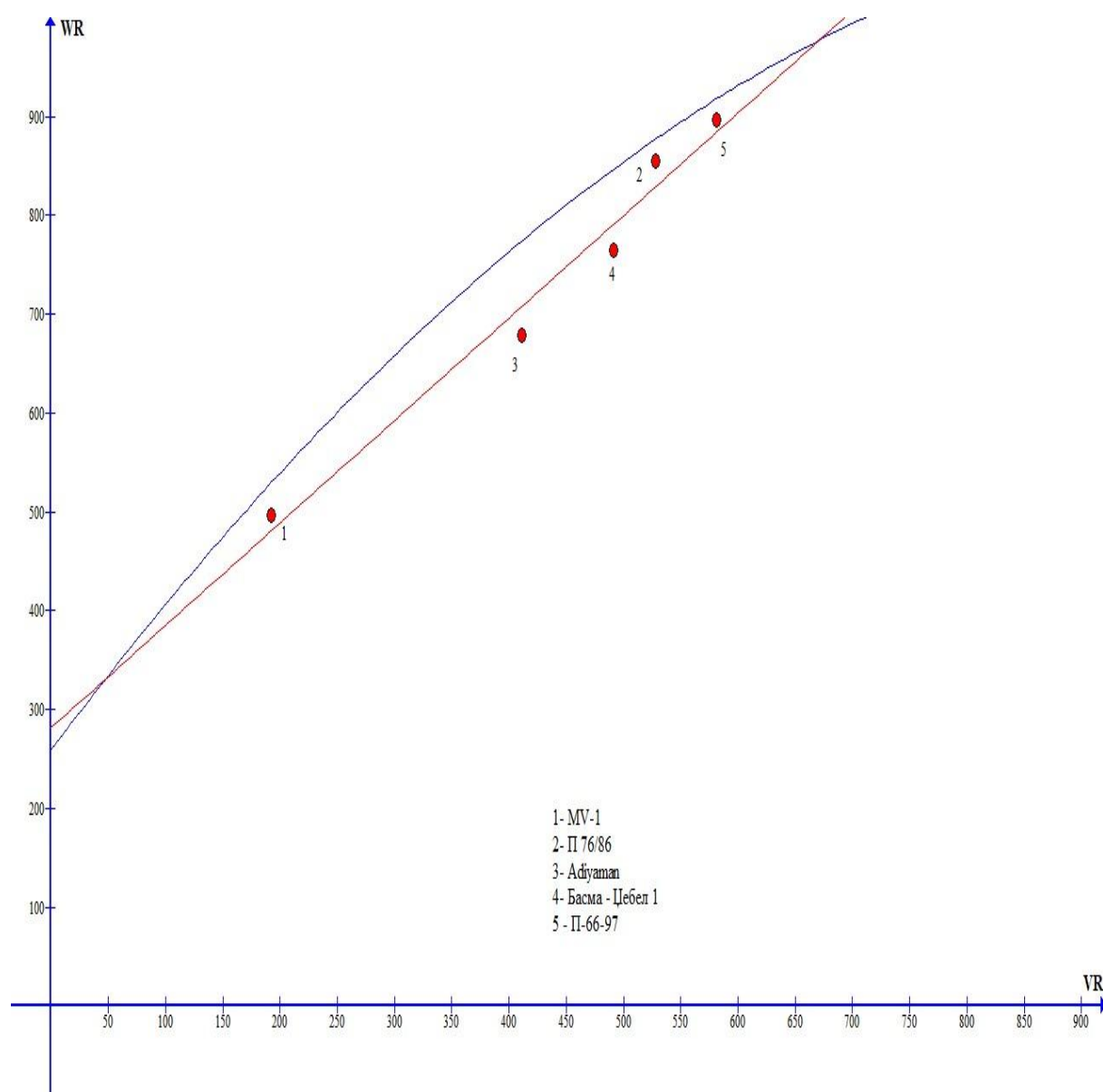
Table 12. Components of the genetic variance for the height of the stalk without inflorescence in the F₁ generation

Генерација Generation	Компоненти на генетската варијанса Components of the genetic variance								
	D	H ₁	H ₂	F	E	H ₂ /4H ₁	$\sqrt{H_1/D}$	Kd/Kr	h ²
F ₁	1455.36	261.66	174.12	-42.53	1.29	0.17	0.42	0.86	0.9985

3.1.2.5. Анализа на регресија за висината на растението без соцветие

Графичкиот приказ за наследувањето на висината на растението без соцветие овозможува добивање идентична визија со графиконот за претходното анализирано својство (висината на растението со соцветие). Регресијата VrWr не се разликува сигнификантно од единица, што значи дека нема појава на интералелна интеракција. Линијата на регресија е во близина на лимитната парабола, што укажува на фактот дека во наследувањето на својството преовладува јак адитивен, придружен со слаб доминантен генетски систем. Ова сознание е во согласност со извлечените заклучоци од добиените резултати за адитивната и доминантните генетски компоненти на варијансата, како и од вредноста за степенот на доминантност ($\sqrt{H1/D}$). Очекуваната линија на регресија ја сече Wr – ординатата над координатниот почеток, што информира за парцијална доминантност во наследувањето на својството.

Точките на растурање во дијаграмот се наоѓаат внатре во лимитната парабола, позиционирани по должината на линијата на регресија, откривајќи ја дивергентноста на родителските генотипови. Од дистрибуцијата на точките на VrWr графиконот се гледа дека точката што ја претставува крупнолисната сорта MB-1 се наоѓа поблиску до пресекот на параболата со очекуваната линија на регресија од страната на координатниот почеток, што е показател за преовладување на доминантни гени во наследувањето на својството. Според позицијата на Adiyaman може да се заклучи дека оваа сорта располага со приближно ист број доминантни и рецесивни гени за својството. Сортите Басма-Џебел 1, П 76/86 и П-66-9/7 се подалеку од координатниот почеток, лоцирани на спротивната страна, во близина на местото каде се сечат лимитната парабола со очекуваната линија на регресија, а тоа значи дека доминираат рецесивните гени во наследувањето на својството. На Графикон 2 е прикажана дистрибуцијата на родителските генотипови во лимитната парабола, вдоль очекуваната линија на регресија, за својството висина на стракот без соцветие.



Фигура 2. Vr-Wr графикон за висина на растението без соцветие (cm)
Figure 2. Vr-Wr graph for height of the plant without inflorescence (cm)

3.1.3. Број на листови по растение

3.1.3.1. Варијабилност на бројот на листови по растение кај родителите и нивните дијалелни F₁ крстоски

Меѓу родителските генотипови со најголем број на листови по растение се одликува ориенталската сорта П 76/86 (60.09). По неа следат П-66-9/7 (54.81), Adiyaman (29.89), МВ-1 (27.65) и Басма-Џебел (18.07). Родителите имаат меѓусебни високосигнификантни разлики, што значи дека генетски се разликуваат. Грешката што ги следи средните вредности е минимална и се движи од 0.24 (Adiyaman и Басма-Џебел) до 0.31 (П 76/86). Стандардната девијација е во границите од 2.13 cm (Adiyaman) до 2.75 (П 76/86). Варијабилноста е мала и се движи од 4.57% кај П 76/86 до 11.83% кај Басма-Џебел, а нејзината грешка од 0.36 (П 76/86 и П-66-9/7) до 0.93 (Басма-Џебел).

Со најголем број на листови меѓу F₁ хибридите се одликува П 76/86 x П-66-9/7 (48.55), а со најмал МВ-1 x Басма-Џебел (25.02) и Adiyaman x Басма-Џебел (25.86). Бројот на листови по растение кај сите крстоски е помал од оној на појакиот или е поголем од оној на послабиот за ова својство родител. Грешката на средните вредности е многу мала и се движи од 0.14 (Adiyaman x Басма-Џебел) до 0.20 (МВ-1 x П-66-9/7). Стандардната девијација е во границите од 1.28 (Adiyaman x Басма-Џебел) до 1.75 (МВ-1 x П-66-9/7). Варијабилноста на својството кај крстоските е помала од родителската варијабилност и се движи од 3.01 кај Adiyaman x П-66-9/7 до 6.06% кај МВ-1 x Басма-Џебел, а нејзината грешка од 0.24 (П 76/86 x П-66-9/7 и Adiyaman x П-66-9/7), до 0.48 (МВ-1 x Басма-Џебел). Резултатите за варијабилноста на бројот на листови по растение се прикажани на Табела 13.

Табела 13. Варијабилност на бројот на листови по растение кај родителите и дијалелните F₁ крстоски

Table 13. Variability for the number of leaves per plant in parents and diallel F₁ hybrids

Родители и F ₁ хибриди Parents and F ₁ hybrids	$\bar{x} \pm S\bar{x}$ (cm)	σ (\pm)	CV \pm Scv (%)
P ₁ (♀) – MB-1	27.65 \pm 0.25	2.22	8.03 \pm 0.63
P ₂ (♂) – П 76/86	60.09 \pm 0.31	2.75	4.57 \pm 0.36
F ₁ – MB-1 x П 76/86	37.90 \pm 0.17	1.56	4.12 \pm 0.33
P ₁ (♀) – MB-1	27.65 \pm 0.25	2.22	8.03 \pm 0.63
P ₂ (♂) – Adiyaman	29.89 \pm 0.24	2.13	7.12 \pm 0.56
F ₁ – MB-1 x Adiyaman	28.09 \pm 0.18	1.59	5.66 \pm 0.45
P ₁ (♀) – MB-1	27.65 \pm 0.25	2.22	8.03 \pm 0.63
P ₂ (♂) – Басма-Џебел	18.07 \pm 0.24	2.14	11.83 \pm 0.93
F ₁ – MB-1 x Басма-Џебел	25.02 \pm 0.17	1.52	6.06 \pm 0.48
P ₁ (♀) – MB-1	27.65 \pm 0.25	2.22	8.03 \pm 0.63
P ₂ (♂) – П-66-9/7	54.81 \pm 0.28	2.52	4.61 \pm 0.36
F ₁ – MB-1 x П-66-9/7	32.75 \pm 0.20	1.75	5.34 \pm 0.42
P ₁ (♀) – П 76/86	60.09 \pm 0.31	2.75	4.57 \pm 0.36
P ₂ (♂) – Adiyaman	29.89 \pm 0.24	2.13	7.12 \pm 0.56
F ₁ – П 76/86 x Adiyaman	35.09 \pm 0.15	1.39	3.96 \pm 0.31
P ₁ (♀) – П 76/86	60.09 \pm 0.31	2.75	4.57 \pm 0.36
P ₂ (♂) – Басма-Џебел	18.07 \pm 0.24	2.14	11.83 \pm 0.93
F ₁ – П 76/86 x Басма-Џебел	28.60 \pm 0.18	1.57	5.49 \pm 0.43
P ₁ (♀) – П 76/86	60.09 \pm 0.31	2.75	4.57 \pm 0.36
P ₂ (♂) – П-66-9/7	54.81 \pm 0.28	2.52	4.61 \pm 0.36
F ₁ – П 76/86 x П-66-9/7	48.55 \pm 0.17	1.49	3.07 \pm 0.24
P ₁ (♀) – Adiyaman	29.89 \pm 0.24	2.13	7.12 \pm 0.56
P ₂ (♂) – Басма-Џебел	18.07 \pm 0.24	2.14	11.83 \pm 0.93
F ₁ – Adiyaman x Басма-Џебел	25.86 \pm 0.14	1.28	4.96 \pm 0.39
P ₁ (♀) – Adiyaman	29.89 \pm 0.24	2.13	7.12 \pm 0.56
P ₂ (♂) – П-66-9/7	54.81 \pm 0.28	2.52	4.61 \pm 0.36
F ₁ – Adiyaman x П-66-9/7	44.62 \pm 0.15	1.34	3.01 \pm 0.24
P ₁ (♀) – Басма-Џебел	18.07 \pm 0.24	2.14	11.83 \pm 0.93
P ₂ (♂) – П-66-9/7	54.81 \pm 0.28	2.52	4.61 \pm 0.36
F ₁ – Басма-Џебел x П-66-9/7	29.84 \pm 0.19	1.68	5.62 \pm 0.44

3.1.3.2. Начин на наследување на бројот на листови по растение кај дијалелните F₁ хибриди

Најчест начин на наследување на бројот на листови по растение кај F₁ генерацијата е парцијално-доминантниот. Интермедијарност се среќава само кај Adiyaman x П-66-9/7. Негативен хетерозис се јавува кај хибридите П 76/86 x П-66-9/7, што значи дека потомството од F₁ генерацијата има помал број на листови од двата родители.

Marani & Sacks [70], кај хибриди на ориенталски сорти од различно географско потекло и *Jung & coll.* [47], кај 15 хибриди од шест ориенталски сорти, добиле позитивен хетерозис во наследувањето на бројот на листови по растение. *Lalitha & coll.* [63], кај 36 крстоски на шест линии со висока содржина на масла и шест тестери со ниска содржина на масла во семето, добиле позитивен слабоефектен и негативен хетерозис. *Kara & Esendal* [49], кај шест ориенталски сорти и нивните 15 дијалелни едностосни F₁ хибриди добиле негативен хетерозис. Во истражувањата на *Gixhari & Sulovari* [37], за начинот на наследување на својството е откриена парцијална доминантност и непостоење на позитивен хетерозис. *Aleksoski & coll.* [4], кај дијалел на четири генотипови од ориенталско и друго потекло откриле негативно-доминантен начин на наследување и негативен хетерозис (само кај една крстоска наследувањето било позитивно-доминантно).

Начинот на наследување на бројот на листови по растение кај F₁ потомството е прикажан на Табела 14.

Табела 14. Начин на наследување на бројот на листови по растение кај дијалелните F₁ хибриди
Table 14. Mode of inheritance for the number of leaves per plant in diallel F₁ hybrids

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	27.65	37.90 ^{pd}	28.09 ^{pd}	25.02 ^{pd}	32.75 ^{pd}
П 76/86		60.09	35.09 ^{pd}	28.60 ^{pd}	48.55 ^{-h}
Adiyaman			29.89	25.86 ^{pd}	44.62 ⁱ
Басма-Џебел				18.07	29.84 ^{pd}
П-66-9/7					54.81

3.1.3.3. Комбинациски способности на генотиповите за бројот на листови по растение

Анализата на варијансата за комбинациските способности покажа високо сигнификантни разлики за ОКС и СКС, што значи дека во наследувањето на бројот на листови по растение учествуваат гени со адитивно дејство и неадитивно (доминантност и епистаза). Далеку повисоката вредност за ОКС во споредба со вредноста на СКС е показател за поголемото влијание на рецесивните гени во наследувањето на својството. Од вредноста на односот ОКС/СКС може да се потврди дека адитивната компонента е поголема од неадитивната за 5.5 пати.

Повисоки сигнификантни вредности за ОКС кај крстоски на ориенталски тутуни добиле: *Marani & Sacks* [70], *Tomov* [119], *Jung & coll.* [47], *Наумовски* [86], *Станкев* [116], *Kara & Esendal* [49], како и *Chang & Shyu* [14], кај крстоски од две flue-cured, една берлејска и една ориенталска сорта, *Lee & Chang* [64], кај хибриди на осум корејски (домашни) и ориенталски сорти, ја потврдиле поголемата активност на рецесивните гени. *Ramachandra & coll.* [104], со генетска анализа на 62 генотипа (12 родители меѓу кои и сорти од ориенталски тип, и 50 крстоски), откриле добри комбинаторски способности кај четири сорти и две крстоски.

Резултатите за ОКС и СКС се прикажани на Табела 15.

Табела 15. Анализа на варијансата на комбинациските способности за бројот на листови по растение кај F₁ потомството
Table 15. Analysis of variance of the combining ability for the number of leaves per plant in F₁ progeny

Извори на варирање Source of variation	Степен на слобода Degree of freedom	Сума на квадрати Sum of squares
Блок - Block	3	2.940125
Генотип - Genotype	14	7904.189
Е - Грешка - Error	42	33.563
ОКС - GCA	4	8551.8
СКС - SKA	10	1554.48
Е - Грешка - Error	40	0.799
ОКС/СКС - GCA/SCA		5.501
LSD _{0.05}		1.277
0.01		1.707

Од оценувањето на родителските генотипови врз база на нивната општа комбинациска способност, произлезе ранг-листа од која може да се види дека со најдобра ОКС за својството број на листови по страк се одликуваат П 76/86, П-66-9/7 и Adiyaman, Овие сорти се добри општи комбинатори за наследноста на испитуваното својство. Вредностите за ефектот на ОКС на родителите се прикажани на Табела 16.

Табела 16. Општи комбинациски способности за бројот на листови по растение
Table 16. General combining ability for the number of leaves per plant

Родители - Parents	ОКС - GCA	Ранг - Rank
МВ-1	-1.09086	4
П 76/86	11.94629**	1
Adiyaman	0.963429**	3
Басма-Џебел	-5.89086	5
П-66-9/7	11.24057**	2
SE (<i>gi</i>)	0.239	
LSD _{0.05}	0.483	
0.01	0.646	

SE(*gi*) – Стандардна грешка од ефектите на ОКС - Standard error of GCA effects

Од резултатите за специфичните комбинациски способности изнесени на Табела 17 може да се види дека само крстоската Adiyaman x П-66-9/7 има сигнификантна вредност во позитивна насока, што значи дека хибрирот е со добра СКС за бројот на листови по растение. Повеќето крстоски имаат високосигнификантни разлики во обратен правец и се лоши СКС комбинатори за ова својство.

Табела 17. Специфични комбинациски способности за бројот на листови по растение за F₁ генерацијата

Table 17. Specific combining ability for the number of leaves per plant for F₁ generation

F₁ хибриди F₁ hybrids	СКС SCA	Ранг Rank
МВ-1 x П 76/86	-4.07143	5
МВ-1 x Adiyaman	-2.89857	4
МВ-1 x Басма-Џебел	0.885714	2
МВ-1 x П-66-9/7	-8.51571	8
П 76/86 x Adiyaman	-8.93571	10
П 76/86 x Басма-Џебел	-8.57143	9
П 76/86 x П-66-9/7	-5.75286	6
Adiyaman x Басма-Џебел	-0.32857	3
Adiyaman x П-66-9/7	1.3*	1
Басма-Џебел x П-66-9/7	-6.62571	7
SE (<i>s_{ij}</i>)	0.534	
LSD _{0.05}	1.079	
0.01	1.442	

SE(*s_{ij}*) – Стандардна грешка од ефектите на СКС - **Standard error of SCA effects**

3.1.3.4. Компоненти на генетската варијанса за бројот на листови по растение

Во наследувањето на бројот на листови по растение поголема е адитивната генетска варијанса D, во споредба со доминантните компоненти на варирање H₁ и H₂. Адитивната компонента е за околу четири пати повеќе застапена од доминантната.

Позитивната вредност за интеракцијата F кај потомството од F₁ генерацијата е показател за преовладување на доминантните пред рецесивните алели во експресијата на својството, што значи дека доминираат гени од родителите со поголем број на листови.

Вредноста за H₂/4H₁ е нешто помала од 0.25, што е показател за некомплетна симетричност во распоредот на доминантните и рецесивните алели.

Просечниот степен на доминантност $\sqrt{H_1/D}$ е помал од единица (0.24), а тоа значи дека преовладува парцијалната доминантност во наследувањето на својството.

Односот на вкупниот број доминантни спрема рецесивни алели Kd/Kr е поголем од единица, според што се констатира дека во наследувањето на бројот на листови по растение е поголема застапеноста на доминантни алели.

Херитабилноста во поширока смисла постигна вредност од 99.84%, од што може да се заклучи дека својството број на листови по растение е високо наследно и претставува сортна одлика. За ова сведочи и ниската вредност за еколошката варијабилност (E=0.2). Висок степен на херитабилност на својството добиле Наумовски [86], со проучување на дијалелни крстоски од ориенталски тип и Aleksoski & coll. [4], кај дијалел на четири генотипови (три ориенталски и една берлејска), и откриле поголеми вредности за херитабилноста во поширока смисла од оние за херитабилноста во потесна смисла.

Вредностите за генетската анализа на својството број на листови по страк се прикажани на Табела 18.

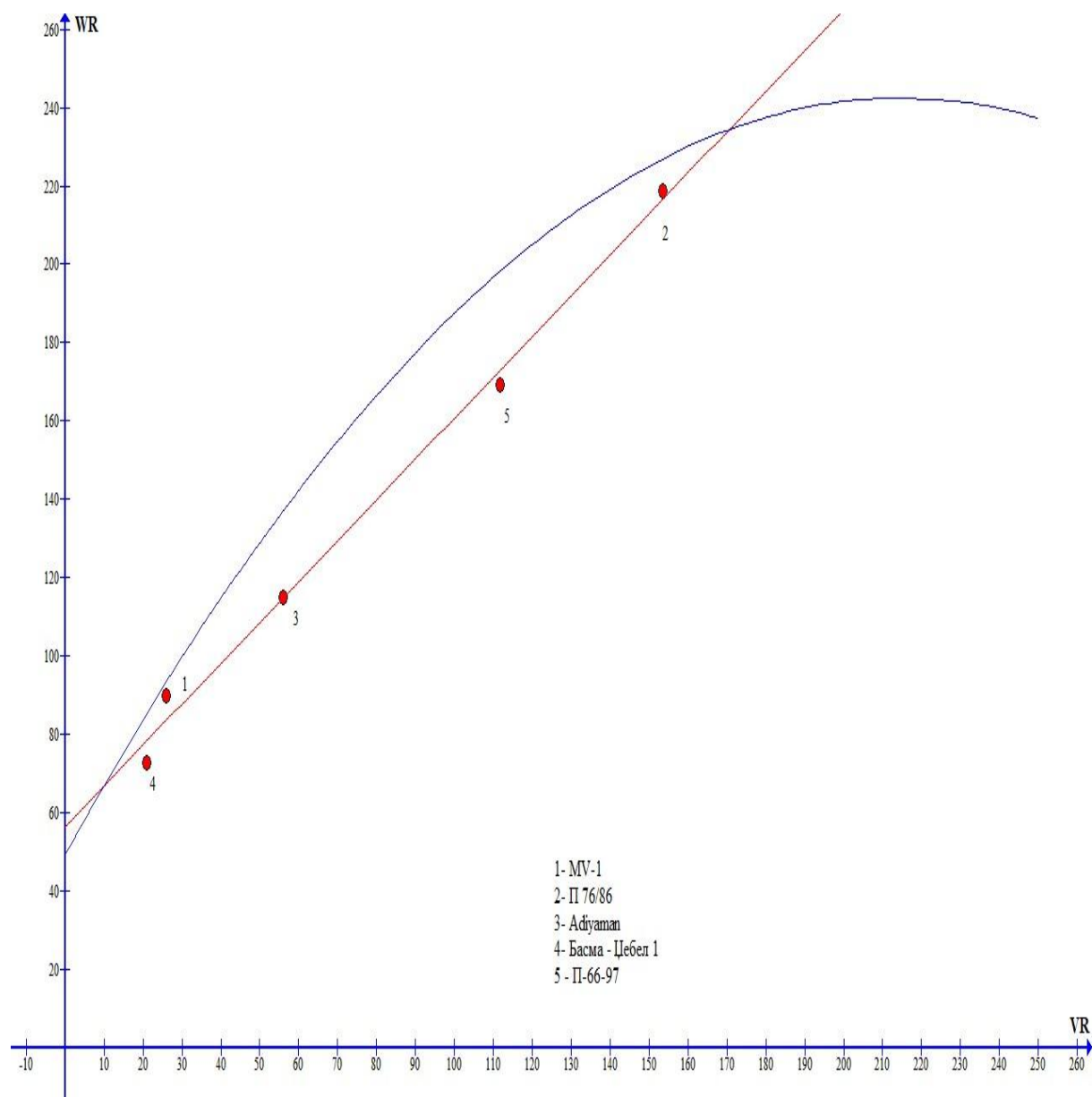
Табела 18. Компоненти на генетската варијанса за бројот на листови по растение кај F₁ генерацијата
Table 18. Components of the genetic variance for the number of leaves per plant in the F₁ generation

Генерација Generation	Компоненти на генетската варијанса Components of the genetic variance								
	D	H ₁	H ₂	F	E	H ₂ /4H ₁	$\sqrt{H_1/D}$	Kd/Kr	h ²
F ₁	334.95	96.55	80.86	137.42	0.2	0.21	0.54	2.24	0.9984

3.1.3.5. Анализа на регресија за бројот на листови по растение

Графичката анализа на родителските генотипови за наследување на бројот на листови по растение покажува дека VrWr регресијата не се разликува сигнификантно од единица, а тоа значи отсуство на интералелна интеракција. Од графиконот се гледа дека очекуваната линија на регресија ја сече ординатата над координатниот почеток, со што се потврдува парцијално-доминантниот начин на наследување на својството. Точките на растурање се наоѓаат во внатрешноста на лимитната парабола, распоредени по должината на регресионата линија, сигнализирајќи за дивергентноста на родителите. Линијата на регресија е во близина на лимитната парабола, што значи дека во наследувањето на својството доминираат адитивните гени, но учествува и мала доза на доминантни гени. Ова сознание веќе беше констатирано со вредностите за компонентите на генетската варијанса (D, H₁ и H₂) и степенот на доминантност $\sqrt{H_1/D}$.

Од дистрибуцијата на точките кои ги означуваат родителите прикажани на VrWr графиконот (Графикон 3), се гледа дека Басма-Џебел се наоѓа во близина на пресекот на параболата со очекуваната линија на регресија од страната на координатниот почеток, што е показател за негова комплетна доминантност во наследувањето на својството кај F₁ потомството. Сортите MB-1 и Adiyaman се околу првата половина на ограничената линија на регресија, а тоа значи дека кај нив преовладуваат доминантни гени носители на наследноста. Подалеки од нив, во насока на точката каде се сечат лимитната парабола со очекуваната линија на регресија, се позиционирани П-66-9/7 и П 76/86, кај кои се смета дека доминираат адитивни гени во наследувањето на својството.



Фигура 3. Vr-Wr графикон за број на листови по растение
Figure 3. Vr-Wr graph for number of leaves per plant

3.1.4. Должина на листовите од средниот појас на растението

3.1.4.1. Варијабилност на должината на листовите од средниот појас на растението кај родителите и нивните дијалелни F₁ крстоски

Со најголема должина на листовите од средниот појас на растението од родителските сорти се одликува крупнолисната МВ-1 (50 cm). Потоа доаѓаат Adiyaman (35.75), П 76/86 (23.62), П-66-9/7 (23.01) и Басма-Џебел (20.57). Генетската дивергентност помеѓу генотиповите се докажува преку високата сигнификантност на нивните разлики. Грешката на средните вредности е минимална и се движи од 0.34 за Басма-Џебел до 0.47 за МВ-1. Стандардната девијација е во границите од 3.04 за Басма-Џебел до 4.23 за МВ-1. Варијабилноста се движи од 8.46% кај МВ-1 до 14.78% кај Басма-Џебел, а нејзината грешка од 0.67 кај МВ-1 до 1.17 кај Басма-Џебел.

Најдолги листови од средниот појас на растението меѓу F₁ хибридите има МВ-1 х Adiyaman (55.22 cm), а најкуса Басма-Џебел х П-66-9/7 (24.39) и П 76/86 х П-66-9/7 (24.47). Поголема должина на листовите од должината на листовите на двата родитела имаа крстоските МВ-1 х Adiyaman (55.22), П 76/86 х Басма-Џебел (25.04), П 76/86 х П-66-9/7 (24.47) и Басма-Џебел х П-66-9/7 (24.39). Кај останатите крстоски должината на листовите е помала од онаа на родителот со подолги листови и поголема од онаа на родителот со покуси листови. Грешката на средните вредности се движи од 0.25 cm (МВ-1 х Adiyaman) до 0.33 (МВ-1 х П 76/86). Стандардната девијација е во границите од 2.25 cm (МВ-1 х Adiyaman) до 2.98 cm (МВ-1 х П 76/86). Варијабилноста на својството кај крстоските е помала од родителската варијабилност и се движи од 4.08% кај МВ-1 х Adiyaman до 10.66% кај П 76/86 х П-66-9/7, а нејзината грешка од 0.32 (МВ-1 х Adiyaman) до 0.84 (П 76/86 х П-66-9/7). Резултатите за варијабилноста на должината на листовите од средниот појас на растението се прикажани на Табела 19.

Табела 19. Варијабилност на должината на листовите од средниот појас на растението кај родителите и дијалелните F₁ крстоски (cm)
Table 19. Variability for the length of the leaves from the middle belt of the plant in parents and diallel F₁ hybrids (cm)

Родители и F ₁ хибриди Parents and F ₁ hybrids	$\bar{x} \pm S\bar{x}$ (cm)	σ (\pm)	CV \pm Scv (%)
P ₁ (♀) – MB-1	50.00 \pm 0.47	4.23	8.46 \pm 0.67
P ₂ (♂) – П 76/86	23.62 \pm 0.35	3.17	13.42 \pm 1.06
F ₁ – MB-1 x П 76/86	48.51 \pm 0.33	2.98	6.14 \pm 0.48
P ₁ (♀) – MB-1	50.00 \pm 0.47	4.23	8.46 \pm 0.67
P ₂ (♂) – Adiyaman	35.75 \pm 0.35	3.12	8.74 \pm 0.69
F ₁ – MB-1 x Adiyaman	55.22 \pm 0.25	2.25	4.08 \pm 0.32
P ₁ (♀) – MB-1	50.00 \pm 0.47	4.23	8.46 \pm 0.67
P ₂ (♂) – Басма-Џебел	20.57 \pm 0.34	3.04	14.78 \pm 1.17
F ₁ – MB-1 x Басма-Џебел	45.12 \pm 0.31	2.81	6.23 \pm 0.49
P ₁ (♀) – MB-1	50.00 \pm 0.47	4.23	8.46 \pm 0.67
P ₂ (♂) – П-66-9/7	23.01 \pm 0.35	3.10	13.47 \pm 1.06
F ₁ – MB-1 x П-66-9/7	46.23 \pm 0.31	2.76	5.97 \pm 0.47
P ₁ (♀) – П 76/86	23.62 \pm 0.35	3.17	13.42 \pm 1.06
P ₂ (♂) – Adiyaman	35.75 \pm 0.35	3.12	8.74 \pm 0.69
F ₁ – П 76/86 x Adiyaman	31.55 \pm 0.26	2.31	7.33 \pm 0.58
P ₁ (♀) – П 76/86	23.62 \pm 0.35	3.17	13.42 \pm 1.06
P ₂ (♂) – Басма-Џебел	20.57 \pm 0.34	3.04	14.78 \pm 1.17
F ₁ – П 76/86 x Басма-Џебел	25.04 \pm 0.28	2.52	10.05 \pm 0.79
P ₁ (♀) – П 76/86	23.62 \pm 0.35	3.17	13.42 \pm 1.06
P ₂ (♂) – П-66-9/7	23.01 \pm 0.35	3.10	13.47 \pm 1.06
F ₁ – П 76/86 x П-66-9/7	24.47 \pm 0.29	2.61	10.66 \pm 0.84
P ₁ (♀) – Adiyaman	35.75 \pm 0.35	3.12	8.74 \pm 0.69
P ₂ (♂) – Басма-Џебел	20.57 \pm 0.34	3.04	14.78 \pm 1.17
F ₁ – Adiyaman x Басма-Џебел	30.53 \pm 0.32	2.84	9.30 \pm 0.73
P ₁ (♀) – Adiyaman	35.75 \pm 0.35	3.12	8.74 \pm 0.69
P ₂ (♂) – П-66-9/7	23.01 \pm 0.35	3.10	13.47 \pm 1.06
F ₁ – Adiyaman x П-66-9/7	30.26 \pm 0.30	2.72	8.98 \pm 0.71
P ₁ (♀) – Басма-Џебел	20.57 \pm 0.34	3.04	14.78 \pm 1.17
P ₂ (♂) – П-66-9/7	23.01 \pm 0.35	3.10	13.47 \pm 1.06
F ₁ – Басма-Џебел x П-66-9/7	24.39 \pm 0.28	2.47	10.12 \pm 0.80

3.1.4.2. Начин на наследување на должината на листовите од средниот појас на растението кај дијалелните F₁ хибриди

Наследувањето на должината на листовите од средниот појас кај F₁ потомството е различно. Интермедијарно наследување има кај Adiyaman x П-66-9/7. Парцијално-доминантен начин на наследување има кај МВ-1 x Басма-Џебел, МВ-1 x П-66-9/7, П 76/86 x Adiyaman и Adiyaman x Басма-Џебел. Позитивна доминантност се јавува кај МВ-1 x П 76/86. Позитивен хетерозис во наследувањето на ова својство се јавува кај МВ-1 x Adiyaman, П 76/86 x Басма-Џебел, П 76/86 x П-66-9/7 и Басма-Џебел x П-66-9/7, што значи дека F₁ генерацијата има подолги листови од листовите на двата родитела.

Lee & Chang [64], кај 28 F₁ хибриди добиени со дијалелни вкрстувања помеѓу корејски (домашни) и ориенталски сорти добиле повисоки вредности за должината на листовите во споредба со просечните вредности на подобриот родител. Lalitha & coll. [63], кај 36 F₁s хибриди добиени со вкрстување на линија x тестер од различни типови откриле низок и просечен хетеротичен ефект во двете насоки. Gixhari & Sulovari [37], со тригодишни истражувања во два локалитета, кај генетски разновидна популација од еднонасочен дијалел на осум ориенталски сорти откриле доминантно и парцијално-доминантно наследување и сигнификантен хетерозис во наследувањето на проучуваното својство.

Начинот на наследување на должината на листовите од средниот појас на растението кај F₁ потомството е прикажан на Табела 20.

Табела 20. Начин на наследување на должината на листовите од средниот појас на растението кај дијалелните F₁ хибриди (cm)

Table 20. Mode of inheritance for the length of the leaves from the middle belt of the plant in diallel F₁ hybrids (cm)

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	50	48.51 ^{+d}	55.22 ^{+h}	45.12 ^{pd}	46.23 ^{pd}
П 76/86		23.62	31.55 ^{pd}	25.04 ^{+h}	24.47 ^{+h}
Adiyaman			35.75	30.53 ^{pd}	30.26 ⁱ
Басма-Џебел				20.57	24.39 ^{+h}
П-66-9/7					23.01

3.1.4.3. Комбинациски способности на генотиповите за должината на листовите од средниот појас на растението

Вредностите од анализата на варијансата укажуваат на постоење на високосигнификантни разлики за ОКС и СКС, што е показател за важноста на адитивната и неадитивната компонента на генетската варијанса во наследувањето на должината на листовите од средниот појас на растението. Повисоката вредност за ОКС е показател за поголемо влијание на рецесивните гени во наследувањето на својството. Од вредноста на односот ОКС/СКС може да се потврди дека адитивната компонента е поголема од неадитивната за 4.39 пати.

Chang & Shyu [14], кај крстоски на две flue-cured, една берлејска и една ориенталска сорта, *Lee & Chang* [64], кај хибриди на осум корејски (домашни) и ориенталски сорти, добиле повисоки сигнификантни ОКС и пониски СКС вредности и потврдиле дека адитивните ефекти се поголеми од доминантните во наследување на својството. *Ramachandra & coll.* [104], со генетска анализа на 62 генотипа (шест линии од различни типови тутун, осум тестери и нивните крстоски), за должина на листовите ги назначиле Vairam, MS NPN-190, MS A-119 и Kunkumatri како најдобри општи комбинатори, додека од крстоските ги издвоиле MS PL-5 x Vairam и MS GT-4 x Thangam како посупериорни од контролната сорта.

Резултатите за ОКС и СКС се прикажани на Табела 21.

Според ранг – листата на вредностите за ефектот на ОКС на родителите (Табела 22), високосигнификантни вредности во позитивна насока имаат прворангираната вирциниска сорта MB-1 и второрангираната ориенталска сорта Adiyaman. Тоа значи дека овие две сорти се одликуваат со најдобра општа комбинациска способност.

Табела 21. Анализа на варијансата на комбинациските способности за должината на листовите од средниот појас на растението кај F₁ потомството
Table 21. Analysis of variance of the combining ability for the length of the leaves from the middle belt of the plant in F₁ progenies

Извори на варирање Source of variation	Степен на слобода Degree of freedom	Сума на квадрати Sum of squares
Блок - Block	3	8.93
Генотип - Genotype	14	7590.27
Е - Грешка - Error	42	72.89
ОКС - GCA	4	4389.73
СКС - SKA	10	999.58
Е - Грешка - Error	40	1.736
ОКС/СКС - GCA/SCA		4.392
LSD _{0.05}		1.882
0.01		2.515

Според ранг – листата на вредностите за ефектот на ОКС на родителите (Табела 22), високосигнификантни вредности во позитивна насока имаат прворангираната вирџиниска сорта MB-1 и второрангираната ориенталска сорта Adiyaman. Тоа значи дека овие две сорти се одликуваат со најдобра општа комбинациска способност.

Анализирајќи ги специфичните комбинациски способности (Табела 23), од вкупно десет крстоски, четири комбинации имаат позитивни високосигнификантни вредности (MB-1 x Adiyaman, MB-1 x П 76/86, MB-1 x П-66-9/7 и MB-1 x Басма-Џебел). Тоа значи дека овие хибриди носат во себе добри специфични комбинациски способности за својството должина на листовите од средниот појас на растението.

Табела 22. Општи комбинациски способности за должината на листовите од средниот појас на растението
Table 22. General combining ability for the length of the leaves from the middle belt of the plant

Родители - Parents	ОКС - GKA	Ранг - Rank
MB-1	14.11714**	1
П 76/86	-2.77857	3
Adiyaman	3.257143**	2
Басма-Џебел	-4.29143	5
П-66-9/7	-3.55571	4
SE (<i>gi</i>)	0.352	
LSD _{0.05}	0.71	
0.01	0.95	

SE(*gi*) – Стандардна грешка од ефектите на ОКС - *Standard error of GCA effects*

Табела 23. Специфични комбинациски способности за должината на листовите од средниот појас на растението за F₁ генерацијата
Table 23. Specific combining ability for the length of the leaves from the middle belt of the plant for F₁ generation

F ₁ хибриди F ₁ hybrids	СКС SCA	Ранг Rank
MB-1 x П 76/86	4.461429**	2
MB-1 x Adiyaman	5.135714**	1
MB-1 x Басма-Џебел	2.584286**	4
MB-1 x П-66-9/7	2.958571**	3
П 76/86 x Adiyaman	-1.63857	8
П 76/86 x Басма-Џебел	-0.6	6
П 76/86 x П-66-9/7	-1.90571	9
Adiyaman x Басма-Џебел	-1.14571	7
Adiyaman x П-66-9/7	-2.15143	10
Басма-Џебел x П-66-9/7	-0.47286	5
SE (<i>sij</i>)	0.787	
LSD _{0.05}	1.59	
0.01	2.13	

SE(*sij*) – Стандардна грешка од ефектите на СКС - *Standard error of SCA effects*

3.1.4.4. Компоненти на генетската варијанса за должината на листовите од средниот појас на растението

Од анализата на генетските компоненти на варијансата прикажани на Табела 24, произлегува дека адитивната компонента D има околу двапати поголема вредност од доминантните H₁ и H₂, што значи дека многу поголемо дејство во манифестирање на својството должина на листовите имаат рецесивните гени.

Негативната вредност за интеракцијата F кај F₁ потомството е показател за преовладување на гените од родителот со помала должина на листовите.

Вредноста за H₂/4H₁ е помала од 0.25, според кое доминантните и рецесивните алели немаат еднаков распоред.

Просечниот степен на доминантност $\sqrt{H_1/D}$ е помал од единица, со што се дава предност на парцијалната доминантност во наследувањето на својството.

Односот на вкупниот број доминантни спрема рецесивни алели Kd/Kr е помал од единица, а според тоа може да се заклучи дека е поголема застапеноста на рецесивни гени во наследувањето на ова својство.

Од вредноста за херитабилноста во поширока смисла која изнесува 99.72%, може да се констатира дека својството должината на листовите од средниот појас на растението е високо наследно и претставува сортова одлика. За ова сведочи и ниската вредност за еколошката варијабилност (E=0.43). Висок степен на херитабилност на својството добил и *Наумовски* [86], кај дијалелни крстоски на четири ориенталски родителски генотипови.

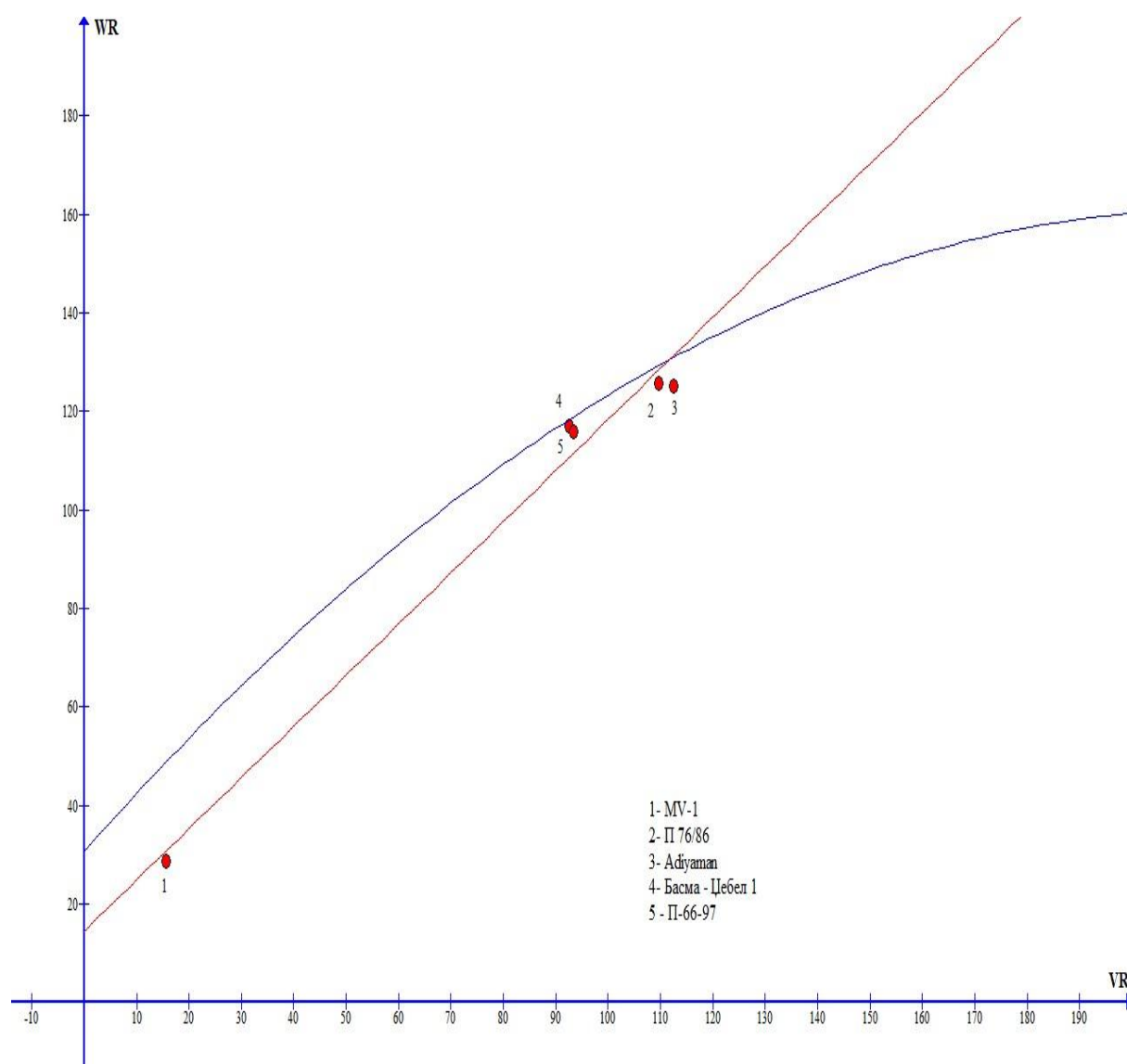
Табела 24. Компоненти на генетската варијанса за должината на листовите од средниот појас на растението кај F₁ генерацијата
Table 24. Components of the genetic variance for the length of the leaves from the middle belt of the plant in the F₁ generation

Генерација Generation	Компоненти на генетската варијанса Components of the genetic variance								
	D	H ₁	H ₂	F	E	H ₂ /4H ₁	$\sqrt{H_1/D}$	Kd/Kr	h ²
F ₁	152.02	80.17	57.14	-105.86	0.43	0.18	0.73	0.35	0.9972

3.1.4.5. Анализа на регресија за должината на листовите од средниот појас на растението

Вредностите на $VrWr$ регресијата за наследување на должината на листовите не се разликуваат сигнификантно од единица, а се разликуваат сигнификантно од нула, што покажува отсуство на интералелна интеракција. Локацијата на очекуваната линија на регресија блиску до лимитната парабола значи постоење на адитивен генетски систем кој преовладува над доминантниот, што е во согласност со добиените резултати за компонентите на генетската варијанса за доминантност и рецесивност, како и со оние од степенот за доминантност. Распоредот на точките на растурање во дијаграмот укажува на дивергентноста на родителите за даденото својство. Очекуваната линија на регресија ја сече Wr – оската над координатниот почеток, односно се наоѓа во позитивниот дел на ординатата, што е знак за парцијално-доминантен начин на наследување. Парцијално-доминантен начин на наследување на својството може да се види и од $Vr-Wr$ графиконот на *Lee & Chang* [64], на кој се прикажани осум корејски и ориенталски сорти. Распоредот на точките на растурање во дијаграмот ја потврдува дивергентноста на родителите со чие дијалелно вкрстување се добиени F_1 хибридите кои се предмет на нивното истражување.

Од графичката анализа за наследување на својството прикажана на Графикон 4. се гледа дека сите точки кои ги претставуваат родителските генотипови се наоѓаат во првиот квадрант, иако првиот пресек на лимитната парабола со линијата на регресија е лоциран во третиот квадрант, што значи отсуство на епистаза. Позицијата на MB-1 покажува преовладување на доминантни гени. Локацијата на П-66-9/7 и Басма-Џебел информира за преовладување на адитивни гени. Местоположбата на Adiyaman и П 76/86 е многу блиску до пресекот на лимитната парабола со очекуваната линија на регресија, спротивно на координатниот почеток, што значи дека во наследувањето на својството скоро целосно учество имаат адитивните гени.



Фигура 4. Vr-Wr графикон за должина на листовите од средниот појас на растението (cm)

Figure 4. Vr-Wr graph for the length of the leaves from the middle belt of the plant (cm)

3.1.5. Ширина на листовите од средниот појас на растението

3.1.5.1. Варијабилност на ширината на листовите од средниот појас на растението кај родителите и нивните дијалелни F₁ крстоски

Со најголема ширина на листовите од средниот појас на растението меѓу родителските генотипови се истакнува вирџиниската сорта МВ-1 чија просечна ширина изнесува 32.77 cm. Потоа следат: П 76/86 со 12.29 cm, П-66-9/7 со 12.12 cm, Басма-Џебел со 11.18 cm и на последно место е Adiyaman со најтесни листови чија просечна вредност е 8.89 cm. Прикажаните генотипови имаат меѓусебни високосигнификантни разлики, што е показател за нивната нееднаквост од генетска природа. Статистичката грешка на средните вредности е минимална и се движи од 0.17 cm (Adiyaman, Басма-Џебел и П-66-9/7) до 0.34 cm (МВ-1). Стандардната девијација е во границите од 1.51 cm (П-66-9/7) до 3.05 cm (МВ-1). Варијабилноста е мала и се движи од 9.31% кај МВ-1 до 17.4% кај Adiyaman, а нејзината грешка од 0.74% (МВ-1) до 1.38% (Adiyaman).

Најголема ширина на листовите од средниот појас на растението кај F₁ хибридите имаат комбинациите каде еден од родителите е крупнолистната сорта МВ-1, а тоа се МВ-1 x П 76/86 (23.75 cm), МВ-1 x Басма-Џебел (23.33 cm) и МВ-1 x П-66-9/7 (23.10 cm). Со најмала ширина на листовите се карактеризираат хибридите каде еден од родителите е Adiyaman, а тоа се Adiyaman x П-66-9/7 (10.90 cm) и Adiyaman x Басма-Џебел (10.40 cm). Поголема ширина на листовите од родителските генотипови имаат крстоските П 76/86 x Басма-Џебел (12.63 cm) и Басма-Џебел x П-66-9/7 (12.59 cm). Ширината на листовите на останатите крстоски е помала од онаа на родителот со поголема ширина и поголема од родителот чии листови имаат помала ширина. Грешката на средните вредности се движи од 0.1 cm (П 76/86 x Басма-Џебел) до 0.18 cm (Басма-Џебел x П-66-9/7). Стандардната девијација е во границите од 0.92 cm (П 76/86 x Басма-Џебел) до 1.59 cm (Басма-Џебел x П-66-9/7). Варијабилноста на својството кај крстоските е помала од родителската варијабилност и се движи од 0.33% кај МВ-1 x Басма-Џебел до 1.38% кај Adiyaman x П-66-9/7, а нејзината грешка од 0.13%

(МВ-1 х Басма-Џебел) до 1% (Басма-Џебел х П-66-9/7). Резултатите за варијабилноста на ширината на листовите од средниот појас на растението се прикажани на Табела 25.

Табела 25. Варијабилност на ширината на листовите од средниот појас на растението кај родителите и дијалелните F₁ крстоски (cm)
Table 25. Variability for the width of the leaves from the middle belt of the plant in parents and diallel F₁ hybrids

Родители и F ₁ хибриди Parents and F ₁ hybrids	$\bar{x} \pm S\bar{x}$ (cm)	σ (\pm)	CV \pm Scv (%)
P ₁ (♀) – МВ-1	32.77 \pm 0.34	3.05	9.31 \pm 0.74
P ₂ (♂) – П 76/86	12.29 \pm 0.21	1.87	15.20 \pm 1.20
F ₁ – МВ-1 х П 76/86	23.75 \pm 0.16	1.46	6.16 \pm 0.49
P ₁ (♀) – МВ-1	32.77 \pm 0.34	3.05	9.31 \pm 0.74
P ₂ (♂) – Adiyaman	8.89 \pm 0.17	1.55	17.40 \pm 1.38
F ₁ – МВ-1 х Adiyaman	21.86 \pm 0.17	1.53	7.01 \pm 0.55
P ₁ (♀) – МВ-1	32.77 \pm 0.34	3.05	9.31 \pm 0.74
P ₂ (♂) – Басма-Џебел	11.18 \pm 0.17	1.54	13.82 \pm 1.09
F ₁ – МВ-1 х Басма-Џебел	23.33 \pm 0.16	1.46	6.16 \pm 0.33
P ₁ (♀) – МВ-1	32.77 \pm 0.34	3.05	9.31 \pm 0.74
P ₂ (♂) – П-66-9/7	12.12 \pm 0.17	1.51	12.48 \pm 0.99
F ₁ – МВ-1 х П-66-9/7	23.10 \pm 0.14	1.28	5.56 \pm 0.44
P ₁ (♀) – П 76/86	12.29 \pm 0.21	1.87	15.20 \pm 1.20
P ₂ (♂) – Adiyaman	8.89 \pm 0.17	1.55	17.40 \pm 1.38
F ₁ – П 76/86 х Adiyaman	11.35 \pm 0.13	1.14	10.03 \pm 0.79
P ₁ (♀) – П 76/86	12.29 \pm 0.21	1.87	15.20 \pm 1.20
P ₂ (♂) – Басма-Џебел	11.18 \pm 0.17	1.54	13.82 \pm 1.09
F ₁ – П 76/86 х Басма-Џебел	12.63 \pm 0.10	0.92	7.33 \pm 0.58
P ₁ (♀) – П 76/86	12.29 \pm 0.21	1.87	15.20 \pm 1.20
P ₂ (♂) – П-66-9/7	12.12 \pm 0.17	1.51	12.48 \pm 0.99
F ₁ – П 76/86 х П-66-9/7	12.13 \pm 0.15	1.38	11.41 \pm 0.90
P ₁ (♀) – Adiyaman	8.89 \pm 0.17	1.55	17.40 \pm 1.38
P ₂ (♂) – Басма-Џебел	11.18 \pm 0.17	1.54	13.82 \pm 1.09
F ₁ – Adiyaman х Басма-Џебел	10.40 \pm 0.11	0.95	9.10 \pm 0.72
P ₁ (♀) – Adiyaman	8.89 \pm 0.17	1.55	17.40 \pm 1.38
P ₂ (♂) – П-66-9/7	12.12 \pm 0.17	1.51	12.48 \pm 0.99
F ₁ – Adiyaman х П-66-9/7	10.90 \pm 0.11	0.96	8.82 \pm 0.70
P ₁ (♀) – Басма-Џебел	11.18 \pm 0.17	1.54	13.82 \pm 1.09
P ₂ (♂) – П-66-9/7	12.12 \pm 0.17	1.51	12.48 \pm 0.99
F ₁ – Басма-Џебел х П-66-9/7	12.59 \pm 0.18	1.59	12.60 \pm 1.00

3.1.5.2. Начин на наследување на ширината на листовите од средниот појас на растението кај дијалелните F₁ хибриди

Наследувањето на ширината на листовите од средниот појас на растението кај F₁ потомството е различно. Кај хибридите каде еден од родителите е МВ-1 постои интермедијарен начин на наследување (МВ-1 x П 76/86, МВ-1 x Adiyaman, МВ-1 x Басма-Џебел и МВ-1 x П-66-9/7). Интермедијарност се јавува и кај Adiyaman x П-66-9/7. Парцијално-доминантен начин на наследување има кај П 76/86 x Adiyaman и кај Adiyaman x Басма-Џебел. Негативна доминантност има кај П 76/86 x П-66-9/7. Позитивен хетерозис се јавува кај хибридите П 76/86 x Басма-Џебел и Басма-Џебел x П-66-9/7, што значи дека F₁ потомството се одликува со пошироки листови од родителските генотипови. Позитивен хетерозис за ширината на листовите од средниот појас на растението добиле и *Lee & Chang* [64], кај хибриди на осум корејски и ориенталски сорти. *Lalitha & coll.* [63], кај 36 F₁s хибриди добиени со двонасочно вкрстување на шест сорти со висока содржина на масла во семето и шест сорти-тестери со ниска содржина на масла откриле низок до умерен хетерозис во наследувањето на својството. *Gixhari & Sulovari* [37], кај полудијалел на осум родителски генотипови откриле доминантен и парцијално-доминантен начин на наследување и сигнификантен хетеротичен ефект чиј процентуален ранг изнесувал 4,7%.

Начинот на наследување на ширината на листовите од средниот појас на растението кај F₁ потомството е прикажан на Табела 26.

Табела 26. Начин на наследување на ширината на листовите од средниот појас на растението кај дијалелните F₁ хибриди (вредностите се во cm)

Table 26. Mode of inheritance for the width of the leaves from the middle belt of the plant in diallel F₁ hybrids

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	32.77	23.75 ⁱ	21.86 ⁱ	23.33 ⁱ	23.10 ⁱ
П 76/86		12.29	11.35 ^{pd}	12.63 ^{+h}	12.13 ^{-d}
Adiyaman			8.89	10.40 ^{pd}	10.90 ⁱ
Басма-Џебел				11.18	12.59 ^{+h}
П-66-9/7					12.12

3.1.5.3. Комбинациски способности на генотиповите за ширината на листовите од средниот појас на растението

Високосигнификантните разлики за ОКС и СКС, што можат да се воочат од анализата на варијансата, се показател за значајната улога на адитивната и неадитивната компонента на генетската варијанса во наследувањето на ширината на листовите од средниот појас на растението. Повисоката вредност за ОКС е знак за поголемо влијание на рецесивните гени во наследувањето на својството. Вредноста на односот ОКС/СКС ја потврдува констатацијата дека адитивната компонента е поголема од неадитивната за околу 2 пати.

Сигнификантни комбинациски способности со предност на ОКС, а со тоа и преовладување на адитивни гени во наследувањето на ширината на листовите од средниот појас на растението добиле: *Chang & Shyu* [14], кај крстоски од две flue-cured, една берлејска и една ориенталска сорта, *Lee & Chang* [64], кај хибриди на осум корејски (домашни) и ориенталски сорти. *Ramachandra & coll.* [104], извршиле генетска анализа на 62 генотипа (шест линии од различни типови тутун, осум тестери и нивните крстоски), за ширината на листовите и откриле најдобри комбинациски способности кај четири родителски генотипови и два хибрида.

Резултатите за ОКС и СКС се прикажани на Табела 27.

Табела 27. Анализа на варијансата на комбинациските способности за ширината на листовите од средниот појас на растението кај F₁ потомството

Table 27. Analysis of variance of the combining ability for the width of the leaves from the middle belt of the plant in F₁ progenies

Извори на варирање Source of variation	Степен на слобода Degree of freedom	Сума на квадрати Sum of squares
Блок - Block	3	4.331393
Генотип - Genotype	14	2797.155
Е - Грешка - Error	42	25.82601
ОКС - GCA	4	1351.13
СКС - SKA	10	711.7
Е - Грешка - Error	40	0.615
ОКС/СКС - GCA/SCA		1.898
LSD _{0.05}		1.12
0.01		1.50

Резултатите за ефектот на ОКС на родителските генотипови се прикажани на Табела 28. На прво место на ранг – листата со високосигнификантна вредност се наоѓа вирциниската сорта МВ-1, која се одликува со најдобра општа комбинациска способност. Останатите генотипови се лоши општи комбинатори за својството ширината на листовите од средниот појас на растението.

Табела 28. Општи комбинациски способности за ширината на листовите од средниот појас на растението

Table 28. General combining ability for the width of the leaves from the middle belt of the plant

Родители - Parents	ОКС - GCA	Ранг - Rank
МВ-1	9.54**	1
П 76/86	-0.90857	2
Adiyaman	-2.64429	5
Басма-Џебел	-1.35571	4
П-66-9/7	-1.12	3
SE (<i>gi</i>)	0.21	
LSD _{0.05}	0.42	
0.01	0.57	

SE(*gi*) – Стандардна грешка од ефектите на ОКС - *Standard error of GCA effects*

Со анализата на специфичните комбинациски способности за наследувањето на ширината на листовите од средниот појас на растението прикажана на Табела 29, може да се констатира дека ниту една комбинација нема сигнификантна вредност. Тоа значи дека крстоските имаат лоша специфична комбинациска способност за ова својство.

Табела 29. Специфични комбинациски способности за ширината на листовите од средниот појас на растението за F₁ генерацијата

Table 29. Specific combining ability for the width of the leaves from the middle belt of the plant for F₁ generation

F₁ хибриди F₁ hybrids	СКС SCA	Ранг Rank
МВ-1 x П 76/86	-0.01476	2
МВ-1 x Adiyaman	-0.16905	4
МВ-1 x Басма-Џебел	0.012381	1
МВ-1 x П-66-9/7	-0.45333	7
П 76/86 x Adiyaman	-0.23048	5
П 76/86 x Басма-Џебел	-0.23905	6
П 76/86 x П-66-9/7	-0.97476	10
Adiyaman x Басма-Џебел	-0.73333	9
Adiyaman x П-66-9/7	-0.46905	8
Басма-Џебел x П-66-9/7	-0.06762	3
SE (<i>s_{ij}</i>)	0.47	
LSD _{0.05}	0.95	
0.01	1.26	

SE(*s_{ij}*) – Стандардна грешка од ефектите на СКС - *Standard error of SCA effects*

3.1.5.4. Компоненти на генетската варијанса за ширината на листовите од средниот појас на растението

Од резултатите за компонентите на генетската варијанса, прикажани на Табела 30, може да се заклучи дека вредноста на адитивната компонента D е многу поголема од онаа на доминантните H₁ и H₂, т.е. адитивната компонента е далеку повеќе застапена од доминантната, што значи дека многу поголемо дејство во експресијата на својството ширина на листовите од средниот појас на растението имаат рецесивните гени.

Негативната вредност за интеракцијата F кај F₁ потомството е показател за доминантност на гените од родителот со потесни листови.

Вредноста за $H_2/4H_1$ е помала од 0.25, што укажува на асиметричен распоред на доминантните и рецесивните алели носители на наследноста.

Просечниот степен на доминантност $\sqrt{H_1/D}$ е помал од единица, што е знак за постоење на парцијалната доминантност во наследувањето на својството.

Односот на вкупниот број доминантни спрема рецесивни алели Kd/Kr е помал од единица, па според тоа се констатира дека во наследувањето на својството е поголема присутноста на рецесивните гени.

Херитабилноста во поширока смисла постигна вредност од 99.80%, што значи дека во манифестирањето на ширина на листовите од средниот појас на растението мало е влијанието на еколошките фактори, а доминираат генетските фактори, па затоа и ова својство е високо наследно и претставува сортна одлика. Како потврда на ова е ниската вредност за еколошката варијабилност (E=0.15).

Табела 30. Компоненти на генетската варијанса за ширината на листовите од средниот појас на растението кај F₁ генерацијата

Table 30. Components of the genetic variance for the width of the leaves from the middle belt of the plant in the F₁ generation

Генерација Generation	Компоненти на генетската варијанса Components of the genetic variance								
	D	H ₁	H ₂	F	E	H ₂ /4H ₁	$\sqrt{H_1/D}$	Kd/Kr	h ²
F ₁	95.43	0.63	0.58	-5.5	0.15	0.23	0.08	0.48	0.9980

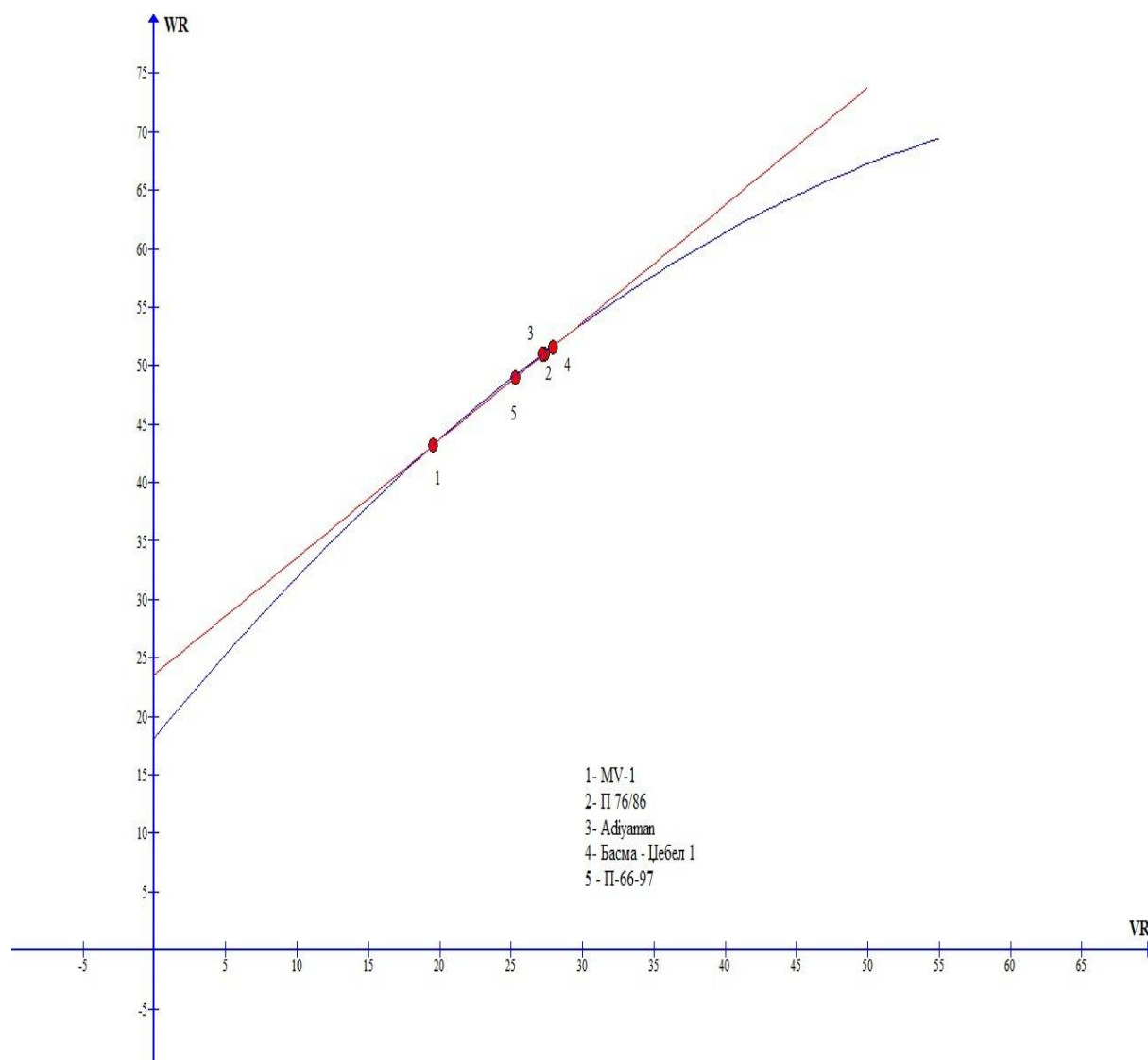
3.1.5.5. Анализа на регресија за ширината на листовите од средниот појас на растението

Графиконот на регресија VrWr за својството ширина на листовите од средниот појас на растението не се разликува сигнификантно од единица, а линијата на регресија е многу блиску до лимитната парабола, што е знак за отсуство на епистаза и постоење на силно адитивно генетско дејство пред слабо доминантното во наследувањето на својството. Ова е во согласност со добиените вредности за адитивната D и доминантните H₁ и H₂ компоненти на генетската варијанса, како и со вредноста за степенот на доминантност $\sqrt{H_1/D}$. Очекуваната линија на регресија ја сече Wr –

ординатата над координатниот почеток, а тоа е знак за парцијално-доминантно наследување.

Според дистрибуцијата на VrWr графиконот MB-1 се наоѓа многу блиску до местото кај пресекот на параболата со очекуваната линија на регресија од страната на координатниот почеток, што значи дека оваа сорта има комплетна доминантност во наследувањето на испитуваното својство. Сортата П-66-9/7 е лоцирана околу средината на ограничената линија на регресија, па според тоа располага со приближно иста доза на доминантни и рецесивни гени. Позициите на П 76/86 и Adiyaman сигнализираат постоење на адитивни гени пред доминантните во нивниот генетски код за наследување на својството. Сортата Басма-Џебел е многу блиску до местото каде се сечат лимитната парабола со очекуваната линија на регресија, а тоа значи дека рецесивни гени се носители на наследноста.

Супердоминантност на адитивниот генетски сет за наследување на својството кај F₁ потомството може да се види од Vr-Wr графиконот на *Lee & Chang* [64], на кој се прикажани осум корејски и ориенталски сорти, каде очекуваната линија на регресија е блиску до лимитната парабола. Распоредот на точките на растурање во дијаграмот се лоцирани внатре во лимитната парабола вдоль линијата на регресија и ја истакнуваат дивергентноста на родителите.



Фигура 5. Vr-Wr графикон за ширина на листовите од средниот појас на растението (cm)

Figure 5. Vr-Wr graph for the width of the leaves from the middle belt of the plant (cm)

3.1.6. Површина на листовите од средниот појас на растението

3.1.6.1. Варијабилност на површината на листовите од средниот појас на растението кај родителите и нивните дијалелни F₁ крстоски

Аналогно на должината и ширината на листовите на родителските сорти во опитот со најголема површина на листовите од средниот појас се карактеризира крупнолисната МВ-1 чија просечна вредност изнесува 1041.57 cm², а по неа доаѓаат Adiyaman со 202.96 cm², П 76/86 со 184.39 cm², П-66-9/7 со 177.90 cm² и Басма-Џебел со најмала лисна површина од 146.53 cm². Високосигнификантните разлики меѓу вредностите се знак за генетската природа на дивергентноста на сортите. Статистичката грешка на средните вредности е минимална и се движи од 3.64 cm² (Басма-Џебел) до 15.22 cm² (МВ-1). Стандардната девијација е во границите од 32.52 cm² (Басма-Џебел) до 136.15 cm² (МВ-1). Коефициентот на варијабилност е мал и се движи од 13.07% кај МВ-1 до 22.19% кај Басма-Џебел 1, а неговата статистичка грешка од 1.03% (МВ-1) до 1.75% (Басма-Џебел).

Крстоските каде еден од родителите е МВ-1 имаат драстично поголеми листови во споредба со хибридите каде што двата родитела припаѓаат на ориенталскиот тип тутун. Меѓу нив со најголема површината на листовите од средниот појас се одликува МВ-1 x Adiyaman (767.08 cm²). Со најмала лисна површина се карактеризира П 76/86 x П-66-9/7 (190.10 cm²). Поголема површина на листовите од двата родитела имаат сите крстоски каде мајчинскиот родител е П 76/86 (П 76/86 x Adiyaman, П 76/86 x Басма-Џебел и П 76/86 x П-66-9/7), како и ориенталските крстоски каде татковскиот родителите е сортата П-66-9/7 (Adiyaman x П-66-9/7 и Басма-Џебел x П-66-9/7). Лисната површина на останатите хибриди е помала од онаа на појакиот и поголема од онаа на послабиот за ова својство родител. Грешката на средните вредности се движи од 3.33 cm² кај П 76/86 x Басма-Џебел и Adiyaman x П-66-9/7, па до 7.3 cm² кај МВ-1 x П 76/86. Стандардната девијација е во границите од 29.74 (П 76/86 x Басма-Џебел) и 29.79 (Adiyaman x П-66-9/7) до 65.25 (МВ-1 x П 76/86). Коефициентот на варијабилност на својството кај крстоските е помал од родителската варијабилност и се движи од 8.25% кај МВ-1 x Adiyaman до 21.41% кај Басма-Џебел x П-66-9/7, а грешката што го следи од 0.65 (МВ-1 x Adiyaman) до 1.69 (Басма-Џебел x П-66-9/7). Резултатите

за варијабилноста на површината на листовите од средниот појас на растението се прикажани на Табела 31.

Табела 31. Варијабилност на површината на листовите од средниот појас на растението кај родителите и дијалелните F₁ крстоски (cm²)
Table 31. Variability for the area of the leaves from the middle belt of the plant in parents and diallel F₁ hybrids (cm²)

Родители и F ₁ хибриди Parents and F ₁ hybrids	$\bar{x} \pm S\bar{x}$ (cm ²)	σ (±)	CV ± Scv (%)
P ₁ (♀) – MB-1	1041.57 ± 15.22	136.15	13.07 ± 1.03
P ₂ (♂) – П 76/86	184.39 ± 4.17	37.34	20.25 ± 1.60
F ₁ – MB-1 x П 76/86	732.05 ± 7.30	65.25	8.91 ± 0.70
P ₁ (♀) – MB-1	1041.57 ± 15.22	136.15	13.07 ± 1.03
P ₂ (♂) – Adiyaman	202.96 ± 4.90	43.86	21.61 ± 1.71
F ₁ – MB-1 x Adiyaman	767.08 ± 7.07	63.26	8.25 ± 0.65
P ₁ (♀) – MB-1	1041.57 ± 15.22	136.15	13.07 ± 1.03
P ₂ (♂) – Басма-Џебел	146.53 ± 3.64	32.52	22.19 ± 1.75
F ₁ – MB-1 x Басма-Џебел	669.54 ± 6.51	58.20	8.69 ± 0.69
P ₁ (♀) – MB-1	1041.57 ± 15.22	136.15	13.07 ± 1.03
P ₂ (♂) – П-66-9/7	177.90 ± 4.03	36.06	20.27 ± 1.60
F ₁ – MB-1 x П-66-9/7	678.92 ± 6.78	60.65	8.93 ± 0.71
P ₁ (♀) – П 76/86	184.39 ± 4.17	37.34	20.25 ± 1.60
P ₂ (♂) – Adiyaman	202.96 ± 4.90	43.86	21.61 ± 1.71
F ₁ – П 76/86 x Adiyaman	228.60 ± 4.00	35.82	15.67 ± 1.24
P ₁ (♀) – П 76/86	184.39 ± 4.17	37.34	20.25 ± 1.60
P ₂ (♂) – Басма-Џебел	146.53 ± 3.64	32.52	22.19 ± 1.75
F ₁ – П 76/86 x Басма-Џебел	201.51 ± 3.33	29.74	14.76 ± 1.17
P ₁ (♀) – П 76/86	184.39 ± 4.17	37.34	20.25 ± 1.60
P ₂ (♂) – П-66-9/7	177.90 ± 4.03	36.06	20.27 ± 1.60
F ₁ – П 76/86 x П-66-9/7	190.10 ± 4.22	37.74	19.85 ± 1.57
P ₁ (♀) – Adiyaman	202.96 ± 4.90	43.86	21.61 ± 1.71
P ₂ (♂) – Басма-Џебел	146.53 ± 3.64	32.52	22.19 ± 1.75
F ₁ – Adiyaman x Басма-Џебел	202.43 ± 3.40	30.43	15.03 ± 1.19
P ₁ (♀) – Adiyaman	202.96 ± 4.90	43.86	21.61 ± 1.71
P ₂ (♂) – П-66-9/7	177.90 ± 4.03	36.06	20.27 ± 1.60
F ₁ – Adiyaman x П-66-9/7	210.18 ± 3.33	29.79	14.17 ± 1.12
P ₁ (♀) – Басма-Џебел	146.53 ± 3.64	32.52	22.19 ± 1.75
P ₂ (♂) – П-66-9/7	177.90 ± 4.03	36.06	20.27 ± 1.60
F ₁ – Басма-Џебел x П-66-9/7	196.96 ± 4.71	42.17	21.41 ± 1.69

3.1.6.2. Начин на наследување на површината на листовите од средниот појас на растението кај дијалелните F₁ хибриди

Начинот на наследување на површината на листовите од средниот појас на растението кај F₁ генерацијата е различен. Интермедијарност има кај МВ-1 x Басма-Џебел и кај МВ-1 x П-66-9/7. Парцијална доминантност се јавува кај МВ-1 x П 76/86 и МВ-1 x Adiyaman, а позитивна доминантност кај Adiyaman x Басма-Џебел 1. Кај останатите крстоски каде двата родитела припаѓаат на ориенталскиот тип тутун и каде генотипот во улога на мајка е П 76/86, како и таму каде генотипот во улога на татко е П-66-9/7, а тоа се: П 76/86 x Adiyaman, П 76/86 x Басма-Џебел, П 76/86 x П-66-9/7, Adiyaman x П-66-9/7 и Басма-Џебел x П-66-9/7, има појава на позитивен хетерозис, што значи дека потомството се карактеризира со поголема лисна површина од двата родитела.

Aleksoski [2], вршел истражувања на четири родителски генотипови (три ориенталски и една берлејска), и нивните шест дијалелни F₁ хибриди, за начинот на наследување и хетеротичниот ефект за површина на лисјата од средниот појас, и добил парцијална доминантност (само кај една крстоска наследувањето било интермедијарно).

Начинот на наследување на површината на листовите од средниот појас на растението кај F₁ потомството е прикажан на Табела 32.

Табела 32. Начин на наследување на површината на листовите од средниот појас на растението кај дијалелните F₁ хибриди (cm²)

Table 32. Mode of inheritance for the area of the leaves from the middle belt of the plant in diallel F₁ hybrids (cm²)

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	1041.57	732.05 ^{pd}	767.08 ^{pd}	669.54 ⁱ	678.92 ⁱ
П 76/86		184.39	228.60 ^{+h}	201.51 ^{+h}	190.10 ^{+h}
Adiyaman			202.96	202.43 ^{+d}	210.18 ^{+h}
Басма-Џебел				146.53	196.96 ^{+h}
П-66-9/7					177.90

3.1.6.3. Комбинациски способности на генотиповите за површината на листовите од средниот појас на растението

Со нанлиза на варијансата за ОКС и СКС, од која може да се заклучи дека постојат високосигнификантни разлики, се констатира дека значајна улога во наследувањето на површината на листовите од средниот појас на растението имаат адитивната и доминантната компонента на генетската варијанса. Повисоката вредност за ОКС значи поголемо влијание на рецесивниот сет гени во наследувањето на својството. Вредноста на односот ОКС/СКС ја потврдува констатацијата дека адитивната компонента е поголема од неадитивната за околу 3 пати.

Станкев [116], со анализа на комбинациските способности на девет ориенталски сорти и нивните дијалелни крстоски открил повисоки ОКС вредности, со што ја потврдил доминантноста на адитивните гени во наследувањето на површината на листовите од средниот појас на растението.

Резултатите за ОКС и СКС се прикажани на Табела 33.

Табела 33. Анализа на варијансата на комбинациските способности за површината на листовите од средниот појас на растението кај F₁ потомството
Table 33. Analysis of variance of the combining ability for the area of the leaves from the middle belt of the plant in F₁ progenies

Извори на варирање Source of variation	Степен на слобода Degree of freedom	Сума на квадрати Sum of squares
Блок - Block	3	4276
Генотип - Genotype	14	4933427.52
Е - Грешка - Error	42	28295.87
ОКС - GCA	4	1452632.38
СКС - SKA	10	528876.83
Е - Грешка - Error	40	673.71
ОКС/СКС - GCA/SCA		2.747
LSD _{0.05}		37.07
0.01		49.55

Прворагирана меѓу родителските генотипови со високосигнификантна вредност е МВ-1, што значи дека оваа сорта се одликува со најдобра општа комбинациска способност. Останатите генотипови се лоши општи комбинатори за својството површина на листовите од средниот појас на растението. Резултатите за ефектот на ОКС на родителските генотипови се прикажани на Табела 34.

Табела 34. Општи комбинациски способности за површината на листовите од средниот појас на растението

Table 34. General combining ability for the area of the leaves from the middle belt of the plant

Родители - Parents	ОКС - GKA	Ранг - Rank
МВ-1	381.7426**	1
П 76/86	-76.7846	3
Adiyaman	-63.4746	2
Басма-Џебел	-99.2903	5
П-66-9/7	-89.5103	4
SE (<i>gi</i>)	6.937	
LSD _{0.05}	14.02	
0.01	18.76	

SE(*gi*) – Стандардна грешка од ефектите на ОКС - *Standard error of GCA effects*

Со анализа на специфичните комбинациски способности (Табела 35), од вкупно десет крстоски, шест комбинации имаат позитивна вредност, а од нив само кај две постои висока сигнификантност (МВ-1 x Adiyaman и МВ-1 x П 76/86). Тоа значи дека овие хибриди носат во себе добри специфични комбинациски способности за својството површината на листовите од средниот појас на растението.

Табела 35. Специфични комбинациски способности за површината на листовите од средниот појас на растението за F₁ генерацијата
Table 35. Specific combining ability for the area of the leaves from the middle belt of the plant for F₁ generation

F ₁ хибриди F ₁ hybrids	СКС SCA	Ранг Rank
МВ-1 x П 76/86	50.67**	2
МВ-1 x Adiyaman	72.39**	1
МВ-1 x Басма-Џебел 1	10.66571	3
МВ-1 x П-66-9/7	10.26571	4
П 76/86 x Adiyaman	-7.56286	7
П 76/86 x Басма-Џебел 1	1.162857	6
П 76/86 x П-66-9/7	-20.0271	10
Adiyaman x Басма-Џебел 1	-11.2271	8
Adiyaman x П-66-9/7	-13.2571	9
Басма-Џебел 1 x П-66-9/7	9.338571	5
SE (<i>sij</i>)	15.51	
LSD _{0.05}	31.33	
0.01	41.88	

SE(*sij*) – Стандардна грешка од ефектите на СКС - *Standard error of SCA effects*

3.1.6.4. Компоненти на генетската варијанса за површината на листовите од средниот појас на растението

Од анализата на вредностите за компонентите на генетската варијанса, се констатира дека адитивната компонента за околу 22 пати е поприсутна од неадитивните H₁ и H₂, што значи дека многу поголемо дејство во манифестирање на својството површината на листовите од средниот појас на растението имаат рецесивни гени.

Интеракцијата F кај F₁ потомството има негативната вредност, а тоа значи дека во наследувањето на својството доминантна улога имаат гените од родителот со помала лисна површина.

Фреквентноста на гените прикажана со вредноста за H₂/4H₁ е помала од 0.25, што покажува асиметричност во распоредот на доминантните (u) и рецесивните (v) алели носители на наследноста на својството.

Просечниот степен на доминантност $\sqrt{H_1/D}$ е помал од единица, што е показател за постоење на парцијално-доминантен начин на наследување.

Односот на вкупниот број доминантни спрема рецесивни алели Kd/Kr е помал од единица, што претставува уште еден доказ за поголемото учество на рецесивните гени во наследувањето на својството.

Вредноста на херитабилноста во поширока смисла за површината на листовите од средниот појас на растението изнесува 99.82%, од што може да се заклучи дека се работи за високонаследно својство врз чија манифестација еколошките фактори немаат силно влијание. Ова го потврдува и ниската вредност за еколошката варијабилност. Aleksoski [2], со двегодишни истражувања на три ориенталски и една берлејска сорта и нивните шест дијалелни хибриди за површина на лисјата од средниот појас, добил висок степен на херитабилност за проучуваното својство и поголеми вредности за херитабилноста во поширока смисла од оние за херитабилноста во потесна смисла.

Резултатите за компонентите на генетската варијанса се прикажани на Табела 36.

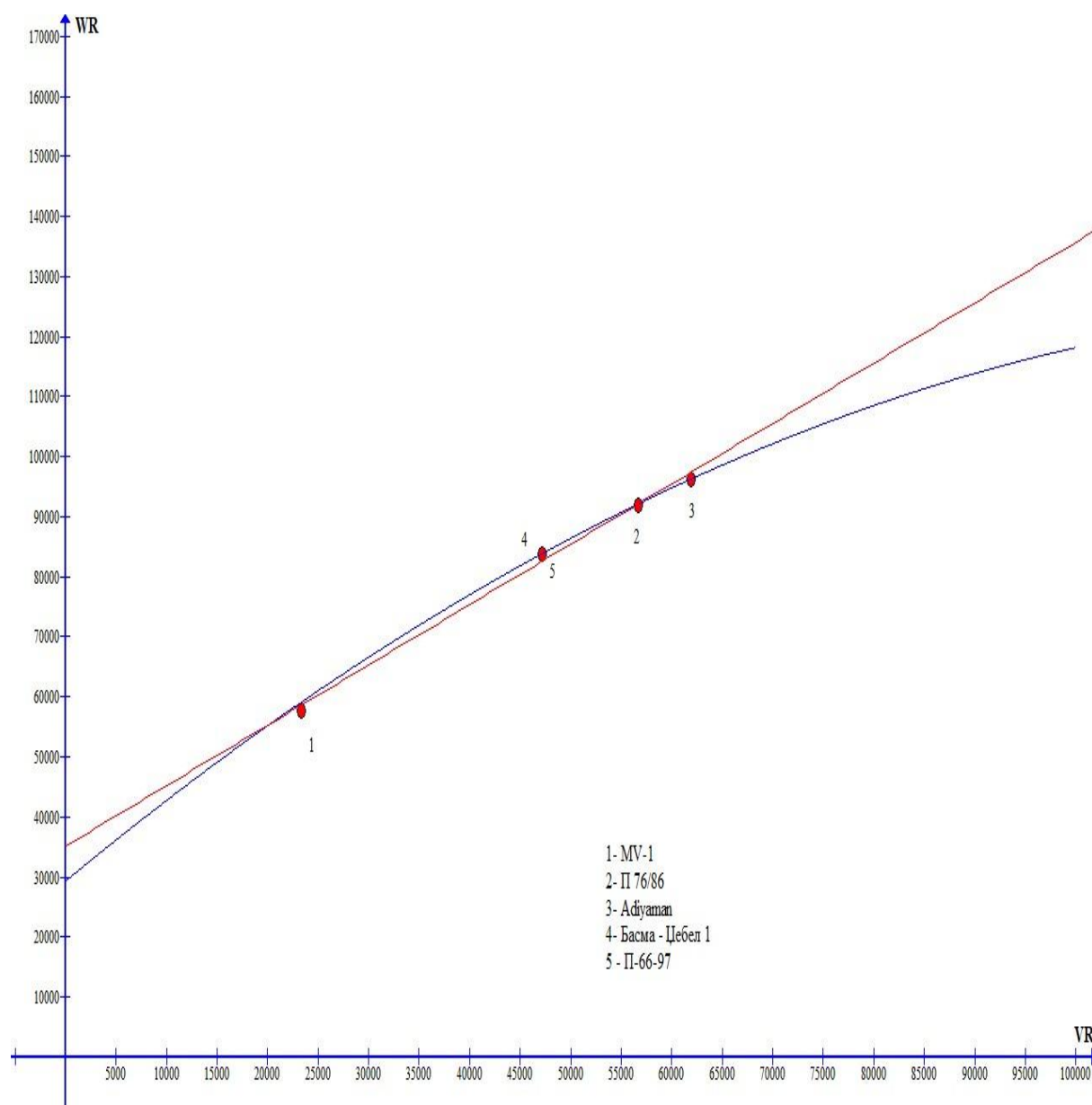
Табела 36. Компоненти на генетската варијанса за површината на листовите од средниот појас на растението кај F₁ генерацијата
Table 36. Components of the genetic variance for the area of the leaves from the middle belt of the plant in the F₁ generation

Генерација Generation	Компоненти на генетската варијанса Components of the genetic variance								
	D	H ₁	H ₂	F	E	H ₂ /4H ₁	$\sqrt{H_1/D}$	Kd/Kr	h ²
F ₁	149414.8	7561.6	5844.4	-31641.8	168.4	0.19	0.22	0.36	0.9982

3.1.6.5. Анализа на регресија за површината на листовите од средниот појас на растението

Добиените вредности за VrWr регресијата за наследување на површината на листовите од средниот појас на растението прикажани на Графикон 7 укажуваат на фактот дека линијата на регресија не се разликува сигнификантно од единица, што објаснува отсуство на интералелна интеракција. Блиското растојание помеѓу линијата на регресија и лимитната парабола објаснува постоење на голем адитивен и помал доминантен генетски систем за наследување на својството, што соодветствува на резултатите од компонентите на генетската варијанса ($D > H1$ и $H2$) и степенот на доминантност ($\sqrt{H1/D} < 1$). Распоредот на точките на растурање во дијаграмот долж линијата на регресија ја покажува разликоста на родителските генотипови за ова својство. Пресекот на очекуваната линија на регресија со Wr – ординатата е над координатниот почеток, што значи постоење на парцијално-доминантен начин на наследување.

Графичката анализа за наследувањето на својството направена врз база на местоположбата на точките на растурање со кои се означени родителските генотипови, ги објаснува разликите во начинот на наследување. Точката на MB-1 се наоѓа многу блиску до пресекот на параболата со очекуваната линија на регресија од страната на координатниот почеток, што укажува на комплетна доминантност во наследувањето на испитуваното својство. Сортите Басма-Џебел и П-66-9/7 зафаќаат позиција околу средината на ограничената линија на регресија, па според тоа поседуваат приближно ист број на доминантни и рецесивни гени. Локацијата на П 76/86 и Adiyaman информира за предноста на рецесивните гени во наследувањето.



Фигура 6. Vr-Wr графикон за површина на листовите од средниот појас на растението (cm²)

Figure 6. Vr-Wr graph for the area of the leaves from the middle belt of the plant (cm²)

3.1.7. Должина на интернодии

3.1.7.1. Начин на наследување на должината на интернодиите кај дијалелните F₁ хибриди

Наследувањето на должината на интернодиите кај F₁ генерацијата е интермедијарно и парцијално доминантно. Доминантност на родителот со подолги интернодии се јавува кај хибрирот П 76/86 x П-66-9/7. Начинот на наследување на должината на интернодиите кај F₁ потомството е прикажан на Табела 37.

Табела 37. Начин на наследување на должината на интернодиите кај дијалелните F₁ хибриди (cm)

Tabla 37. Mode of inheritance for length of internodias in diallel F₁ hybrids (cm)

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	5.54	3.40 ⁱ	4.15 ⁱ	4.97 ^{pd}	3.89 ⁱ
П 76/86		1.76	2.07 ^{pd}	2.72 ⁱ	1.79 ^{+d}
Adiyaman			2.16	3.07 ⁱ	1.65 ⁱ
Басма-Џебел				3.83	2.53 ⁱ
П-66-9/7					1.23

3.1.7.2. Комбинациски способности на генотиповите за должината на интернодиите

Со анализа на варијансата за ОКС и СКС се добива сознание за постоење на високосигнификантни разлики, што значи дека во наследувањето на должината на интернодиите значајна улога играат и адитивната и доминантната компонента на генетската варијанса. Предноста на вредноста за ОКС пред СКС укажува на фактот дека предничат рецесивните гени во наследувањето на својството. Од вредноста на

односот ОКС/СКС произлегува дека адитивната компонента е поголема од неадитивната за околу 1.4 пати. Резултатите за ОКС и СКС се прикажани на Табела 38.

Табела 38. Анализа на варијансата на комбинациските способности за должината на интернодиите кај F₁ потомството

Table 38. Analysis of variance of the combining ability for length of internodias in F₁ progenies

Извори на варирање Source of variation	Степен на слобода Degree of freedom	Сума на квадрати Sum of squares
Блок - Block	3	0.056
Генотип - Genotype	14	92.55
Е - Грешка - Error	42	0.65
ОКС - GCA	4	40.30
СКС - SKA	10	28.31
Е - Грешка - Error	40	0.016
ОКС/СКС - GCA/SCA		1.423
LSD _{0.05}		0.178
0.01		0.238

Прворангирани меѓу родителските варијанти со високосигнификантни вредности се МВ-1 и Басма-Џебел, што значи дека овие сорти се добри општи комбинатори. Останатите генотипови имаат лоша ОКС за својството. Резултатите за ефектот на ОКС на родителските генотипови за должината на интернодиите се прикажани на Табела 39.

Анализата на специфичните комбинациски способности за наследувањето на должината на интернодиите информира дека пет крстоски имаат позитивна вредност, но од нив само МВ-1 x П-66-9/7 е со висока сигнификантност, што укажува на фактот дека само таа има добра СКС за ова својство. Резултатите за ефектот на СКС на родителските генотипови се прикажани на Табела 40.

Табела 39. Општи комбинациски способности за должината на интернодиите
Table 39. General combining ability for length of internodias

Родители - Parents	ОКС - GKA	Ранг - Rank
MB-1	1.47**	1
П 76/86	-0.53	4
Adiyaman	-0.27	3
Басма-Џебел	0.53**	2
П-66-9/7	-0.70	5
SE (<i>gi</i>)	0.033	
LSD _{0.05}	0.07	
0.01	0.09	

SE(*gi*) – Стандардна грешка од ефектите на ОКС - *Standard error of GCA effects*

Табела 40. Специфични комбинациски способности за должината на интернодиите за F₁ генерацијата

Table 40. Specific combining ability for length of internodias for F₁ generation

F ₁ хибриди F ₁ hybrids	СКА SCA	Ранг Rank
MB-1 x П 76/86	-0.41	10
MB-1 x Adiyaman	0.08	4
MB-1 x Басма-Џебел	0.10	3
MB-1 x П-66-9/7	0.25**	1
П 76/86 x Adiyaman	0.01	5
П 76/86 x Басма-Џебел	-0.15	7
П 76/86 x П-66-9/7	0.15	2
Adiyaman x Басма-Џебел	-0.05	6
Adiyaman x П-66-9/7	-0.24	9
Басма-Џебел x П-66-9/7	-0.18	8
SE (<i>sij</i>)	0.075	
LSD _{0.05}	0.15	
0.01	0.20	

SE(*sij*) – Стандардна грешка од ефектите на СКА - *Standard error of SCA effects*

3.1.7.3. Компоненти на генетската варијанса за должината на интернодиите

Од анализата на компонентите на генетската варијанса се констатира дека адитивната компонента е поприсутна од неадитивните H₁ и H₂ за околу 19 пати, а тоа е показател за поголемото влијание на рецесивните гени во експресија на својството должина на интернодиите.

Вредноста за интеракцијата F кај F₁ потомството е негативна, што значи дека во наследувањето на својството доминантна улога имаат гените од родителот со покуси интернодии.

Вредноста за H₂/4H₁ е помала од 0.25, а тоа е знак за поголемата фреквентност на рецесивните алели, што пак укажува на асиметричен распоред на доминантните и адитивните алели носители на наследноста на својството.

Просечниот степен на доминантност $\sqrt{H_1/D}$ е помал од единица, што е показател за постоење на парцијално-доминантен начин на наследување.

Односот на вкупниот број доминантни спрема рецесивни алели Kd/Kr е помал од единица, што повторно ја потврдува констатацијата за поголемото учество на рецесивните гени во наследувањето на својството.

Вредноста на херитабилноста во поширока смисла за должина на интернодиите изнесува 99.77%, од што може да се заклучи дека се работи за високонаследно својство.

Резултатите за компонентите на генетската варијанса се прикажани на Табела 41.

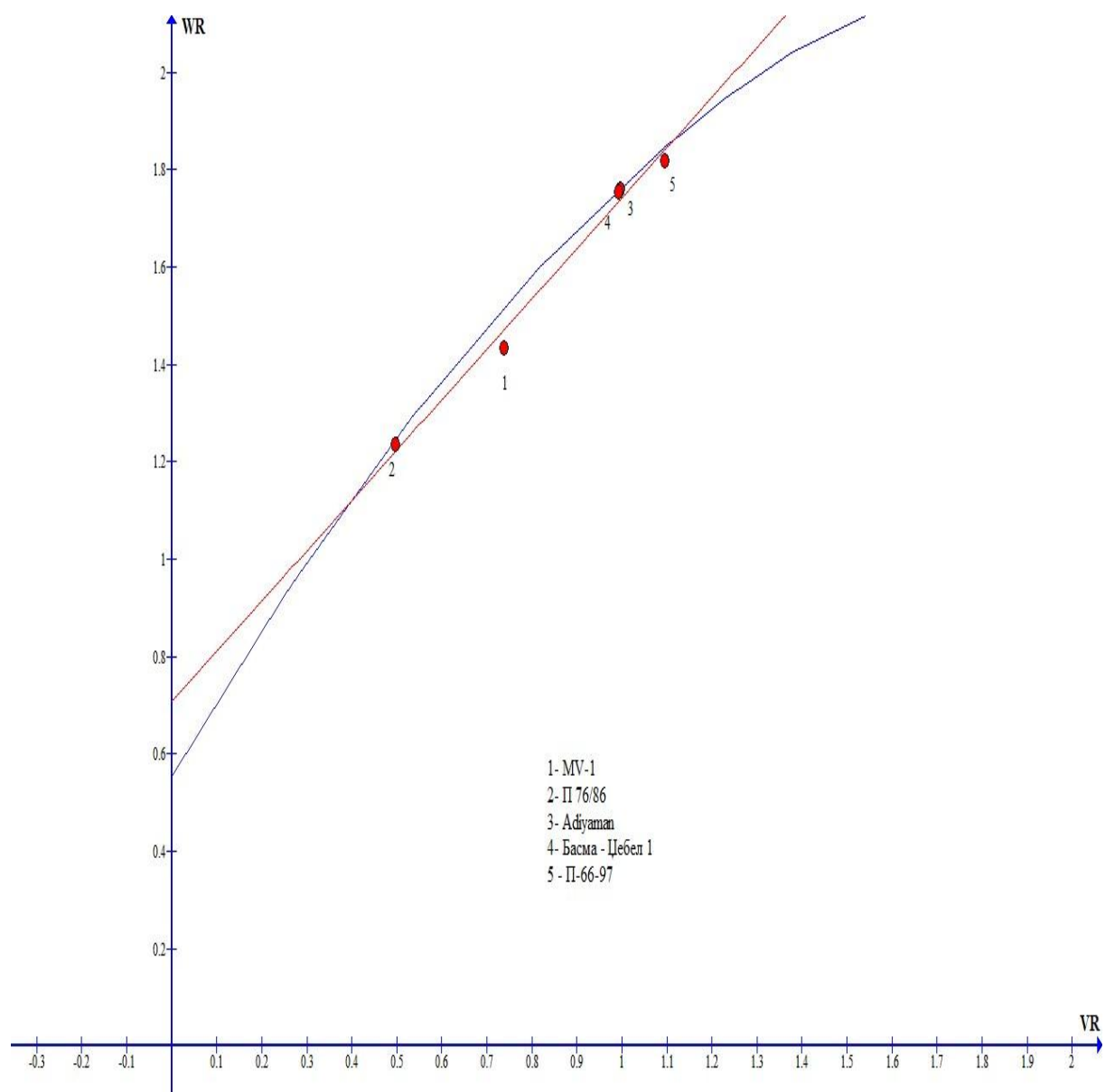
Табела 41. Компоненти на генетската варијанса за должината на интернодиите кај F₁ генерацијата

Table 41. Components of the genetic variance for length of internodias in the F₁ generation

Генерација Generation	Компоненти на генетската варијанса Components of the genetic variance								
	D	H ₁	H ₂	F	E	H ₂ /4H ₁	$\sqrt{H_1/D}$	Kd/Kr	h ²
F ₁	3.12	0.17	0.16	-0.16	0.004	0.23	0.23	0.80	0.9977

3.1.7.4. Анализа на регресија за должината на интернодиите

Регресионата анализа $Vr-Wr$ кај F_1 за должината на интернодиите е прикажана на Фигура 7. Вредноста на регресиониот коефициент ($b=1.034$) не се разликува сигнификантно од единица, а сигнификантно е различна од нула, што значи дека не е присутна интералелна интеракција во наследувањето на својството. Линијата на регресија е во близина на лимитната парабола и ја сече Wr оската над координатниот почеток ($a=0.656$), а тоа информира за парцијална доминантност во наследувањето на својството и укажува на фактот дека во наследувањето на својството преовладува јак адитивен, придружен со слаб доминантен генетски сет. Ова сознание е во склад со извлечените заклучоци од добиените резултати за адитивната и доминантните генетски компоненти на варијансата, како и од вредноста за степенот на доминантност. Точките во дијаграмот на растурање се распоредени по должината на линијата на регресија, што зборува за дивергентноста на родителите. Генотипот П 76/86 има најмногу доминантни гени за својството должина на интернодиите, бидејќи се наоѓа најблиску до координатниот почеток. Генотиповите МВ-1, Басма–Џебел и Adiyaman располагаат со доминантни и рецесивни гени, само што кај МВ-1 преовладуваат доминантните, а кај Басма–Џебел и Adiyaman рецесивните. Сортата П-66-9/7 е најоддалечена од координатниот почеток, што значи има најмногу рецесивни гени за својството.



Фигура 7. Vr-Wr графикон за должина на интернодиите (cm)
Figure 7. Vr-Wr graph for length of the internodias (cm)

3.1.8. Должина на соцветие

3.1.8.1. Начин на наследување на должината на соцветието кај дијалелните F₁ хибриди

Наследувањето на должина на соцветието или цветната китка кај првата генерација ги опфаќа сите можни варијанти. Кај хибридите каде родителот во улога на мајка е МВ-1 постои интермедијарен и парцијално-доминантен начин на наследување. Интермедијарност има кај МВ-1 x Adiyaman, МВ-1 x Басма-Џебел и МВ-1 x П-66-9/7, а парцијална доминантност кај МВ-1 x П 76/86. Доминантност на родителот со подолга цветна китка има кај П 76/86 x П-66-9/7. Негативен хетеротичен ефект се јавува кај П 76/86 x Adiyaman, П 76/86 x Басма-Џебел, Adiyaman x Басма-Џебел, Adiyaman x П-66-9/7 и Басма-Џебел x П-66-9/7, што значи дека должината на соцветието кај овие крстоски е помала од родителот со покусо соцветие.

Начинот на наследување на должината на соцветието кај F₁ потомството е прикажан на Табела 42.

Табела 42. Начин на наследување на должината на соцветието кај дијалелните F₁ хибриди (cm)

Table 42. Mode of inheritance for length of the inflorescence in diallel F₁ hybrids (cm)

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	39.79	20.86 ^{pd}	25.74 ⁱ	29.34 ⁱ	28.58 ⁱ
П 76/86		15.46	11.15 ^{-h}	11.99 ^{-h}	15.41 ^{+d}
Adiyaman			15.95	10.8 ^{-h}	12.12 ^{-h}
Басма-Џебел				13.21	13.09 ^{-h}
П-66-9/7					13.49

3.1.8.2. Комбинациски способности на генотиповите за должината на соцветието

Присутни се високосигнификантни разлики за ОКС и СКС, констатирани со анализа на варијансата, а тоа значи дека во наследувањето на должината на соцветието значајна улога играат и адитивната и доминантната компонента на генетската варијанса. Предноста на ОКС значи поголемо влијание на рецесивните гени во наследувањето на својството. Од вредноста на односот ОКС/СКС произлегува дека адитивната компонента е поголема од неадитивната за околу 2 пати. Резултатите за ОКС и СКС се прикажани на Табела 43.

Табела 43. Анализа на варијансата на комбинациските способности за должината на соцветието кај F₁ потомството
Table 43. Analysis of variance of the combining ability for length of the inflorescence in F₁ progenies

Извори на варирање Source of variation	Степен на слобода Degree of freedom	Сума на квадрати Sum of squares
Блок - Block	3	19.41
Генотип - Genotype	14	4136.64
Е - Грешка - Error	42	158.65
ОКС - GCA	4	1913.8
СКС - SKA	10	978.003
Е - Грешка - Error	40	3.777
ОКС/СКС - GCA/SCA		1.957
LSD _{0.05}		2.78
0.01		3.71

Прворангирана меѓу родителските варијанти, чија вредност е високосигнификантна, е МВ-1, што значи дека оваа сорта е најдобар општ комбинатор. Останатите генотипови имаат лоша ОКС за својството. Резултатите за ефектот на ОКС на родителските генотипови за должината на соцветието се прикажани на Табела 44.

Табела 44. Општи комбинациски способности за должината на соцветието
Table 44. General combining ability for length of the inflorescence

Родители - Parents	ОКС - GKA	Ранг - Rank
MB-1	11.35507**	1
П 76/86	-2.03779	5
Adiyaman	-1.84243	3
Басма-Џебел	-1.85207	4
П-66-9/7	-1.20493	2
SE (<i>gi</i>)	0.519	
LSD _{0.05}	1.05	
0.01	1.405	

SE(*gi*) – Стандардна грешка од ефектите на ОКС - *Standard error of GCA effects*

Табела 45. Специфични комбинациски способности за должината на соцветието за F₁ генерацијата
Table 45. Specific combining ability for length of the inflorescence for F₁ generation

F ₁ хибриди F ₁ hybrids	СКС SCA	Ранг Rank
MB-1 x П 76/86	-5.88845	10
MB-1 x Adiyaman	-1.20881	4
MB-1 x Басма-Џебел	2.400833*	1
MB-1 x П-66-9/7	0.99119	3
П 76/86 x Adiyaman	-2.40345	8
П 76/86 x Басма-Џебел	-1.55631	6
П 76/86 x П-66-9/7	1.221548	2
Adiyaman x Басма-Џебел	-2.93917	9
Adiyaman x П-66-9/7	-2.26881	7
Басма-Џебел x П-66-9/7	-1.28917	5
SE (<i>sij</i>)	1.162	
LSD _{0.05}	2.346	
0.01	3.136	

SE(*sij*) – Стандардна грешка од ефектите на СКС - *Standard error of SCA effects*

Анализата на специфичните комбинациски способности за наследување на должината на соцветието покажува дека три крстоски имаат позитивна вредност, но од нив само една (МВ-1 x Басма-Џебел) е со сигнификантност од 0.05%. Резултатите за ефектот на СКС на родителските генотипови се прикажани на Табела 45.

3.1.8.3. Компоненти на генетската варијанса за должина на соцветието

Со анализа на компонентите на генетската варијанса се констатира дека адитивната компонента е поприсутна од неадитивните H₁ и H₂ за околу 5 пати. Тоа значи дека во експресија на својството поголемо влијание имаат рецесивните гени.

Вредноста за интеракцијата F кај F₁ потомството е негативна, што значи дека во наследувањето на својството доминантна улога имаат гените од родителот со покус соцветие.

Добиениот резултат за H₂/4H₁ е помал од 0.25, а тоа е знак за поголемата фреквентност на рецесивните алели и асиметричниот распоред на доминантните и адитивните алели носители на наследноста на својството.

Просечниот степен на доминантност $\sqrt{H_1/D}$ е помал од единица, што е показател за постоење на парцијално-доминантен начин на наследување.

Вредноста на односот Kd/Kr за вкупниот број доминантни спрема рецесивни алели е помал од единица, со што повторно се потврдува констатацијата за поголемото учество на рецесивните гени во наследувањето на својството.

Вредноста на херитабилноста во поширока смисла за должината на соцветието изнесува 98.78%, од што може да се заклучи дека се работи за високонаследно својство.

Резултатите за компонентите на генетската варијанса се прикажани на Табела 46.

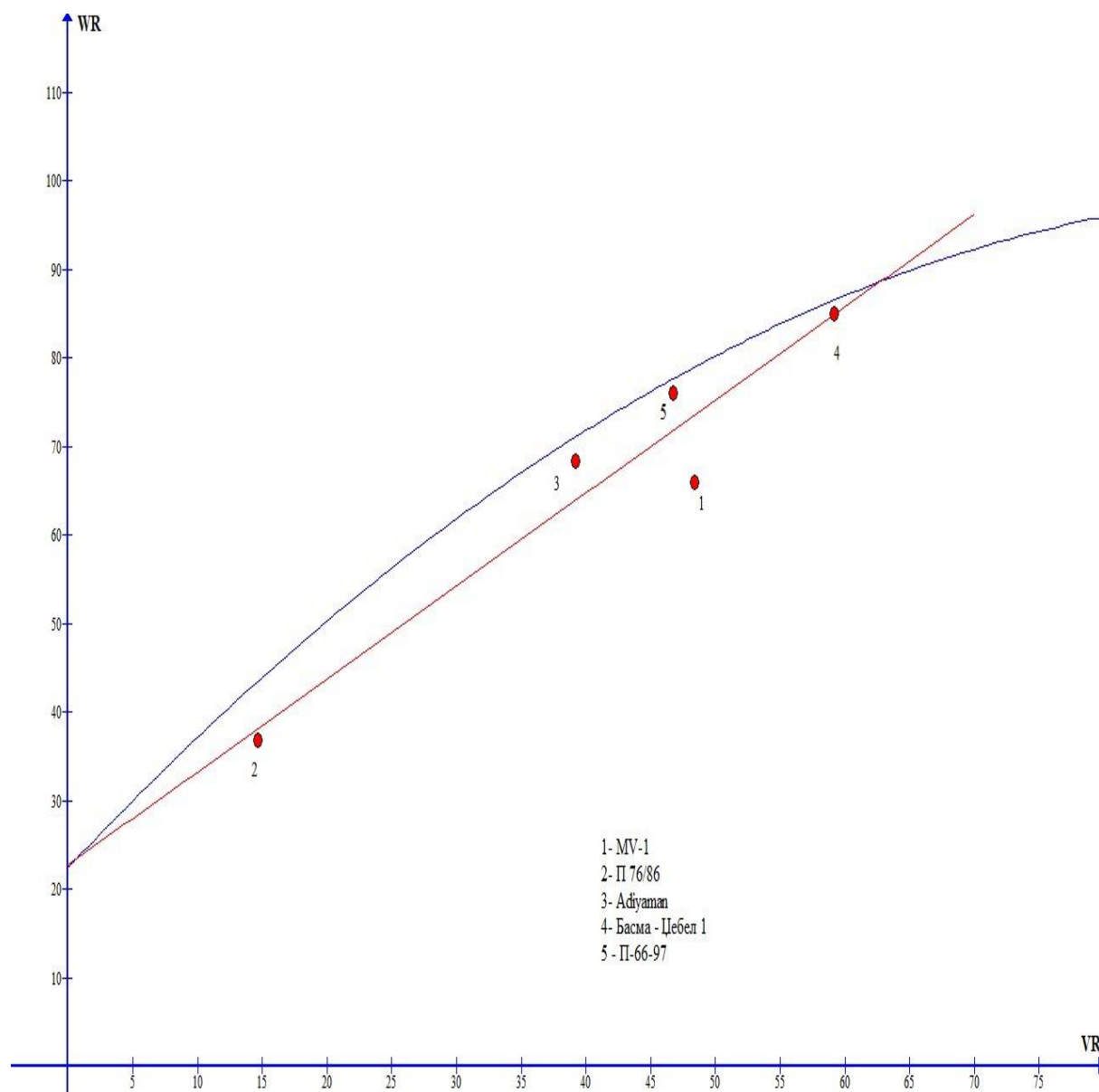
Табела 46. Компоненти на генетската варијанса за должина на соцветието кај F₁ генерацијата

Table 46. Components of the genetic variance for length of the inflorescence in the F₁ generation

Генерација Generation	Компоненти на генетската варијанса Components of the genetic variance								
	D	H ₁	H ₂	F	E	H ₂ /4H ₁	$\sqrt{H_1/D}$	Kd/Kr	h ²
F ₁	128.09	27.19	22.22	-8.98	0.94	0.20	0.46	0.86	0.9878

3.1.8.4. Анализа на регресија за должината на соцветието

Од графиконот за анализата на регресија за должината на соцветието кај F₁ потомството прикажан на Фигура 8, може да се заклучи дека вредноста на регресиониот коефициент ($b = 1.050$) не се разликува сигнификантно од единица, а сигнификантно е различна од нула, што е показател за отсуство на интералелна интеракција во наследувањето на својството. Линијата на регресија е во близина на лимитната парабола и ја сече Wг оската над координатниот почеток ($a = 1.572$), што значи парцијална доминантност во наследувањето на својството и преовладување на адитивни гени во придружба со мал број доминантни. Ваквиот заклучок се совпаѓа со заклучоците од добиените резултати за адитивната и доминантните компоненти на генетската варијанса, како и од вредноста за степенот на доминантност. Точките во дијаграмот на растурање се распоредени по должината на линијата на регресија, што зборува за дивергентноста на родителите. Генотипот П 76/86 има најмногу доминантни гени за ова својство, бидејќи се наоѓа најблиску до координатниот почеток. Генотипот Adiyaman располага со подеднаков број на доминантни и рецесивни гени, додека кај MB-1 и П-66-9/7 преовладуваат адитивни гени. Сортата Басма – Цебел е најоддалечена од координатниот почеток, што значи има најмногу рецесивни гени за својството.



Фигура 8. Vr-Wr графикон за должина на соцветието (cm)
Figure 8. Vr-Wr graph for length of the inflorescence (cm)

3.2. БИОЛОШКИ СВОЈСТВА

3.2.1. Должина на вегетацијата на тутунот од расадувањето до цветањето

Должината на вегетацијата на тутунот од расадувањето до неговото цветање ја истражувавме во три фази:

1. Должина на вегетацијата на тутунот од расадување до почетокот на цветање
2. Должина на вегетацијата на тутунот од расадување до цветањето на 50% од популацијата
3. Должина на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на цветањето

3.2.1.1. Начин на наследување на должината на вегетацијата на тутунот од расадување до неговото цветање кај дијалелните F₁ хибриди

Сортата П 76/86 има најдолга вегетација од сите родителски генотипави. Периодот од расадувањето до почетокот на цветањето изнесува 92 дена, до цветање на 50% од популацијата изнесува 98 дена, а до крајот на цветањето 110 дена. Со најкратка вегетација се одликува Басма-Џебел. Периодот од расадувањето до крајот на цветањето кај оваа сорта изнесува 50 дена. Крстоските каде едниот родител е П 76/86 имаат најдолга вегетација, а крстоските каде едниот родител е Басма-Џебел се карактеризираат со најкуса вегетација. Вегетациониот период на хибридите од овие два генотипа е пократок од родителите со најдолга вегетација и подолг од оние со најкуса вегетација.

Начинот на наследување на должината на вегетациониот период од расадувањето на тутунот до почетокот на цветањето е прикажан на Табела 47. Од податоците може да се заклучи дека начинот на наследување на својството е различен. Застапени се сите модалитети. Позитивна доминантност има кај МВ-1 x П-66-9/7, П 76/86 x Adiyaman и Басма-Џебел x П-66-9/7. Негативен хетеротичен ефект покажа МВ-1 x П 76/86, односно оваа крстоска има пократка вегетација од расадување до почетокот на цветање од вегетацијата на родителите. Позитивен хетерозис се констатира кај Adiyaman x П-66-9/7, што значи дека хибридите има подолга вегетација од своите родители.

Табела 47. Начин на наследување на должината на вегетацијата од расадување на тутунот до почетокот на цветањето кај дијалелните F₁ хибриди (денови)
Table 47. Mode of inheritance of the time from transplanting of tobacco to the beginning of flowering in diallel F₁ hybrids (days)

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	85	83 ^{-h}	73 ⁱ	53 ^{pd}	80 ^{+d}
П 76/86		92	89 ^{+d}	77 ^{pd}	84 ^{pd}
Adiyaman			58	52 ^{pd}	67 ^{+h}
Басма-Џебел				42	58 ^{+d}
П-66-9/7					59
LSD _{0.05} =	0.82				
0.01 =	1.23				

Начинот на наследување на должината на вегетациониот период од расадувањето на тутунот до цветањето на 50% од популацијата на дијалелните F₁ хибриди е прикажан на Табела 48. Резултатите се скоро идентични со минимални промени кај МВ-1 x П-66-9/7, Adiyaman x Басма-Џебел и Басма-Џебел x П-66-9/7. Крстоската Adiyaman x П-66-9/7 повторно го манифестира својот хетеротичен ефект.

Табела 48. Начин на наследување на должината на вегетацијата од расадување до цветањето на 50% од популацијата на дијалелните F₁ хибриди (денови)
Table 48. Mode of inheritance of the time from transplanting of tobacco to 50% of flowering in diallel F₁ hybrids (days)

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	89	87 ^{-h}	77 ⁱ	56 ^{pd}	83 ^{pd}
П 76/86		98	93 ^{+d}	80 ^{pd}	87 ^{pd}
Adiyaman			63	55 ⁱ	70 ^{+h}
Басма-Џебел				45	61 ^{pd}
П-66-9/7					64
LSD _{0.05} =	0.99				
0.01 =	1.33				

Од податоците прикажани на Табела 49. може да се приметат минимални разлики во начинот на наследување на деновите од расадување на тутунот до потполно цветање. Најголем дел од причините за овие промени се од генетска природа, а мал дел од еколошка. Драстичен пример е губењето на негативниот хетерозис кој беше присутен за вегетацијата до почеток на цветање и до 50% цветање кај МВ-1 x П 76/86. Кај оваа крстоска начинот на наследување на вегетацијата од расадувањето до крајот на цветањето е негативно доминантен, а тоа значи дека претходниот негативен хетерозис имал слаб ефект. Крстоската Adiyaman x П-66-9/7 повторно го манифестира својот хетеротичен ефект, со што се потврдува постоење на сигнификантен хетерозис.

Табела 49. Начин на наследување на должината на вегетацијата на тутунот од расадување до крај на цветањето на дијалелните F₁ хибриди (денови)
Table 49. Mode of inheritance of the time from transplanting of tobacco to the end of flowering in diallel F₁ hybrids (days)

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	94	92 ^{-d}	84 ⁱ	60 ^{pd}	88 ^{pd}
П 76/86		110	99 ^{pd}	85 ⁱ	92 ⁱ
Adiyaman			70	59 ⁱ	75 ^{+h}
Басма-Џебел				50	67 ^{pd}
П-66-9/7					74
LSD _{0.05} =	1.40				
0.01 =	1.87				

Низок до умерен хетерозис во двете насоки за денови до цветање добиле *Lalitha & coll.* [63], во своите испитувања на 36 F₁s хибриди добиени со вкрстување на шест линии x шест тестери со различна содржина на масла во семето. *Gixhari & Sulovari* [37], во тригодишните истражувања на два локалитета, кај генетски разновидна популација од осум ориенталски сорти и нивните едностосни дијалелни хибриди откриле парцијално-доминантен начин на наследување на раностасноста и несигнификантен хетеротичен ефект за проучуваното својство. *Korubin – Aleksoska & coll.* [56], испитувале шест ориенталски сорти од типовите прилеп, џебел и јака (П-23, П-84, П10-3/2, П 76/86, Ксанти Џебел-1 и ЈВ 125/3) и нивните 15 дијалелни F₁ хибриди за времето до цветање, со цел да се проучи начинот на наследување и да се открие можен

хетеротичен ефект. Најчести начини на наследување биле парцијално–доминантниот и доминантниот, а имало и појава на хетерозис со слаб хетеротичен ефект. *Ramachandra & coll.* [104], извршиле генетска анализа на 62 генотипа (шест линии од различни типови тутун, осум тестери и нивните крстоски), за денови до цветање. Авторите истакнале четири родителски генотипови и два хибрида посупериорни од контролната сорта во однос на приносот и квалитетот.

3.2.1.2. Комбинациски способности на генотиповите за должината на вегетацијата на тутунот од расадувањето до цветањето

Од анализата на варијансата за ОКС и СКС се констатира дека постојат високосигнификантни разлики, што значи дека во наследувањето на должината на вегетацијата од расадување на тутунот до неговото цветање значајна улога имаат двете компоненти на генетската варијанса, но повисоката вредност за ОКС значи поголемо влијание на рецесивните гени во наследувањето на својството. Вредноста на односот ОКС/СКС го потврдува сознанието дека адитивната компонента е поголема од неадитивната за околу два ипол до три пати. Резултатите за ОКС и СКС се прикажани на Табела 50.

Табела 50. Анализа на варијансата на комбинациските способности за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до неговото цветање кај F₁ потомството

Table 50. Analysis of variance of the combining ability for the time from transplanting of tobacco to the flowering in diallel F₁ hybrids

Извори на варирање Source of variation	Степен на слобода Degree of freedom	Сума на квадрати Sum of squares		
		Денови од расадување на тутунот до: Days from transplanting to:		
		Почетокот на цветањето Beginning of flowering	50% цветање 50% flowering	Крај на цветањето The and of flowering
Блок - Block	3	0.53	1.73	3.6
Генотип - Genotype	14	13630.93	14230.93	15683.73
Е - Грешка - Error	42	17.47	20.27	40.4
ОКС - GCA	4	24132.00	26910.86	32363.03
СКС - SKA	10	9170.29	9914.95	10925.54
Е - Грешка - Error	40	0.42	0.48	0.96
ОКС/СКС - GCA/SCA		2.631	2.714	2.962
LSD _{0.05}		0.92	0.99	1.40
0.01		1.23	1.33	1.87

Евалуацијата на родителите по нивната општа комбинациска способност за наследувањето на должината на вегетацијата од расадување на тутунот до трите фази на неговото цветање дава иста ранг-листа во која сортите П 76/86, МВ-1, П-66-9/7 и Adiyaman имаат позитивни и сигнификантни вредности, со што се окарактеризирани како добри комбинатори за својството. Единствено Басма-Џебел покажа негативна вредност, а со тоа е назначена за лош комбинатор. Резултатите за ефектот на ОКС на родителските генотипови се прикажани на Табела 51.

Табела 51. Општи комбинациски способности за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до неговото цветање
Table 51. General combining ability for the time from transplanting of tobacco to the flowering

Родители Parents	Денови од расадување на тутунот до: Days from transplanting to:					
	Почетокот на цветањето Beginning of flowering		50% цветање 50% flowering		Крај на цветањето The and of flowering	
	ОКС	Ранг	ОКС	Ранг	ОКС	Ранг
	GKA	Rank	GKA	Rank	GKA	Rank
MB-1	10.71**	2	11.00**	2	10.91**	2
П 76/86	19**	1	19.86**	1	21.77**	1
Adiyaman	1.86**	4	2.43**	4	3.06**	4
Басма-Џебел	-8.57	5	-8.86	5	-9.23	5
П-66-9/7	3.29**	3	3.57**	3	4.91**	3
SE (<i>gi</i>)	0.172		0.186		0.262	
LSD _{0.05}	0.35		0.38		0.53	
0.01	0.47		0.50		0.71	

SE(*gi*) – Стандардна грешка од ефектите на ОКС - Standard error of GCA effects

Анализата на специфичните комбинациски способности за наследување на својството во првите две фази на истражување покажува дека три крстоски имаат позитивна сигнификантна вредност, а тоа се: П 76/86 x Adiyaman, П 76/86 x Басма-Џебел и MB-1 x П-66-9/7, со што се назначени како добри специфични комбинатори. За наследувањето на должината на вегетацијата од расадување на тутунот до крајот на бербата единствено П 76/86 x Adiyaman има позитивна СКС вредност со сигнификантност од 5%. Вредностите на останатите хибриди се негативни. Резултатите за ефектот на СКС на испитуваните варијанти се прикажани на Табела 52.

Табела 52. Специфични комбинациски способности за должина на вегетацијата на тутунот од расадување до неговото цветање
Table 52. Specific combining ability for the time from transplanting of tobacco to the flowering

Родители Parents	Денови од расадување на тутунот до: Days from transplanting to:					
	Почетокот на цветањето Beginning of flowering		50% цветање 50% flowering		Крај на цветањето The end of flowering	
	СКС	Ранг	СКС	Ранг	СКС	Ранг
	SCA	Rank	SCA	Rank	SCA	Rank
МВ-1 x П 76/86	-10.71	9	-11.19	9	-13.29	9
МВ-1 x Adiyaman	-3.57	7	-3.76	7	-2.57	5
МВ-1 x Басма-Џебел	-13.14	10	-13.48	10	-14.29	10
МВ-1 x П-66-9/7	2.00**	3	1.09*	3	-0.43	3
П 76/86 x Adiyaman	4.14**	1	3.38**	1	1.57*	1
П 76/86 x Басма-Џебел	2.57**	2	1.67**	2	-0.14	2
П 76/86 x П-66-9/7	-2.29	6	-3.76	6	-7.29	7
Adiyaman x Басма-Џебел	-5.29	8	-5.90	8	-7.43	8
Adiyaman x П-66-9/7	-2.14	5	-3.33	5	-5.57	6
Басма-Џебел x П-66-9/7	-0.71	4	-1.05	4	-1.29	4
SE (<i>sij</i>)	0.385		0.415		0.586	
LSD _{0.05}	0.78		0.84		1.18	
0.01	1.04		1.12		1.58	

SE(*sij*) – Стандардна грешка од ефектите на СКС - Standard error of SCA effects

3.2.1.3. Компоненти на генетската варијанса за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до неговото цветање

Во наследувањето на својството должина на вегетацијата на тутунот од расадување до трите фази на неговото цветање поголемо е дејството на адитивната компонента на генетската варијанса во споредба со она на неадитивните H₁ и H₂ (кај должината на вегетацијата од расадување на тутунот до почетокот на цветањето адитивната компонента е поголема за 2.7 пати, кај должината на вегетацијата на тутунот од расадување до 50% цветање е поголема за 3.3 пати, а кај должината на вегетацијата од расадување до крајот на цветањето е поголема за 4.2 пати од неадитивните компоненти на генетската варијанса), што значи дека поголемо влијание во манифестирање на својството имаат рецесивни гени.

Интеракцијата F кај F₁ потомството има позитивна вредност, што значи дека во наследувањето на својството доминантна улога имаат гените од родителот со подолга вегетација.

Вредноста за H₂/4H₁ кај трите фази на цветање е помала од 0.25, што укажува на асиметричност во распоредот на доминантните и рецесивните алели.

Просечниот степен на доминантност $\sqrt{H_1/D}$ е помал од единица, што е показател за парцијално-доминантен начин на наследување.

Односот на вкупниот број доминантни спрема рецесивни алели Kd/Kr е блиску до единица, со што се потврдува важноста на учеството на рецесивните и доминантните гени во наследувањето на својството.

Вредноста на херитабилноста во поширока смисла за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до неговото цветање е многу висока (во првата фаза 99.96%, во втората фаза 99.96%, во третата фаза 99.91%), од што може да се констатира дека се работи за високонаследно својство.

Резултатите за компонентите на генетската варијанса за должината на вегетацијата од расадување на тутунот до неговото цветање се прикажани на Табела 53.

Табела 53. Компоненти на генетската варијанса за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до неговото цветање кај F₁ генерацијата
Table 53. Components of the genetic variance for green mass yield per plant in the F₁ generation

F ₁ Генерација F ₁ Generation	Компоненти на генетската варијанса Components of the genetic variance								
	D	H ₁	H ₂	F	E	H ₂ /4H ₁	$\sqrt{H_1/D}$	Kd/Kr	h ²
A	429.60	179.35	137.98	35.59	0.10	0.19	0.65	1.14	0.9996
B	459.58	156.82	122.19	30.37	0.12	0.19	0.58	0.86	0.9995
C	532.56	137.61	114.80	42.11	0.24	0.21	0.51	1.17	0.9991

A - Денови од расадување до почеток на цветање - *Days from transplanting to beginning of flowering*

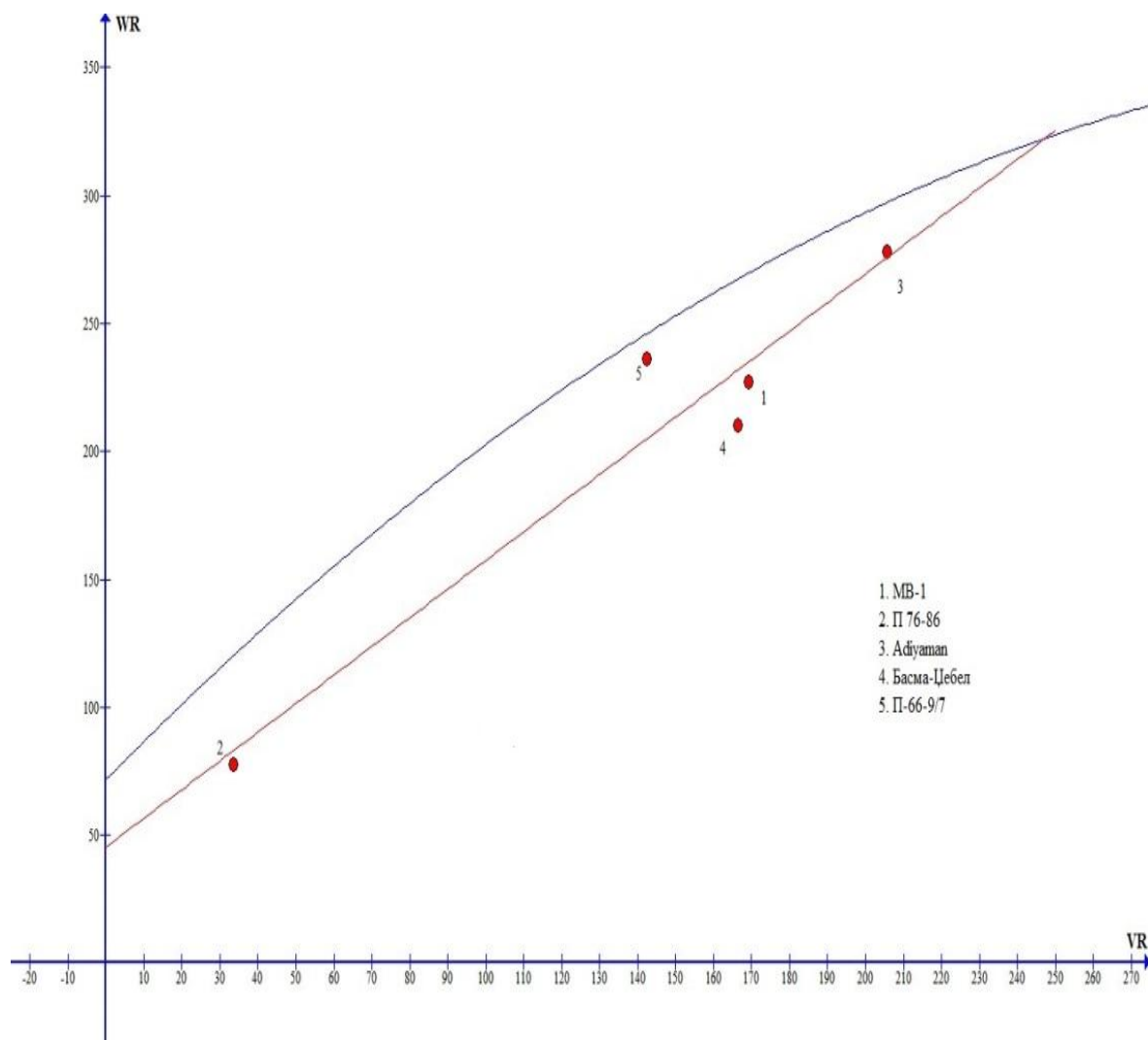
B - Денови од расадување до 50% на цветање - *Days from transplanting to 50% of flowering*

C - Денови од расадување до крај на цветање - *Days from transplanting to the and of flowering*

3.2.1.4. Анализа на регресија за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до неговото цветање

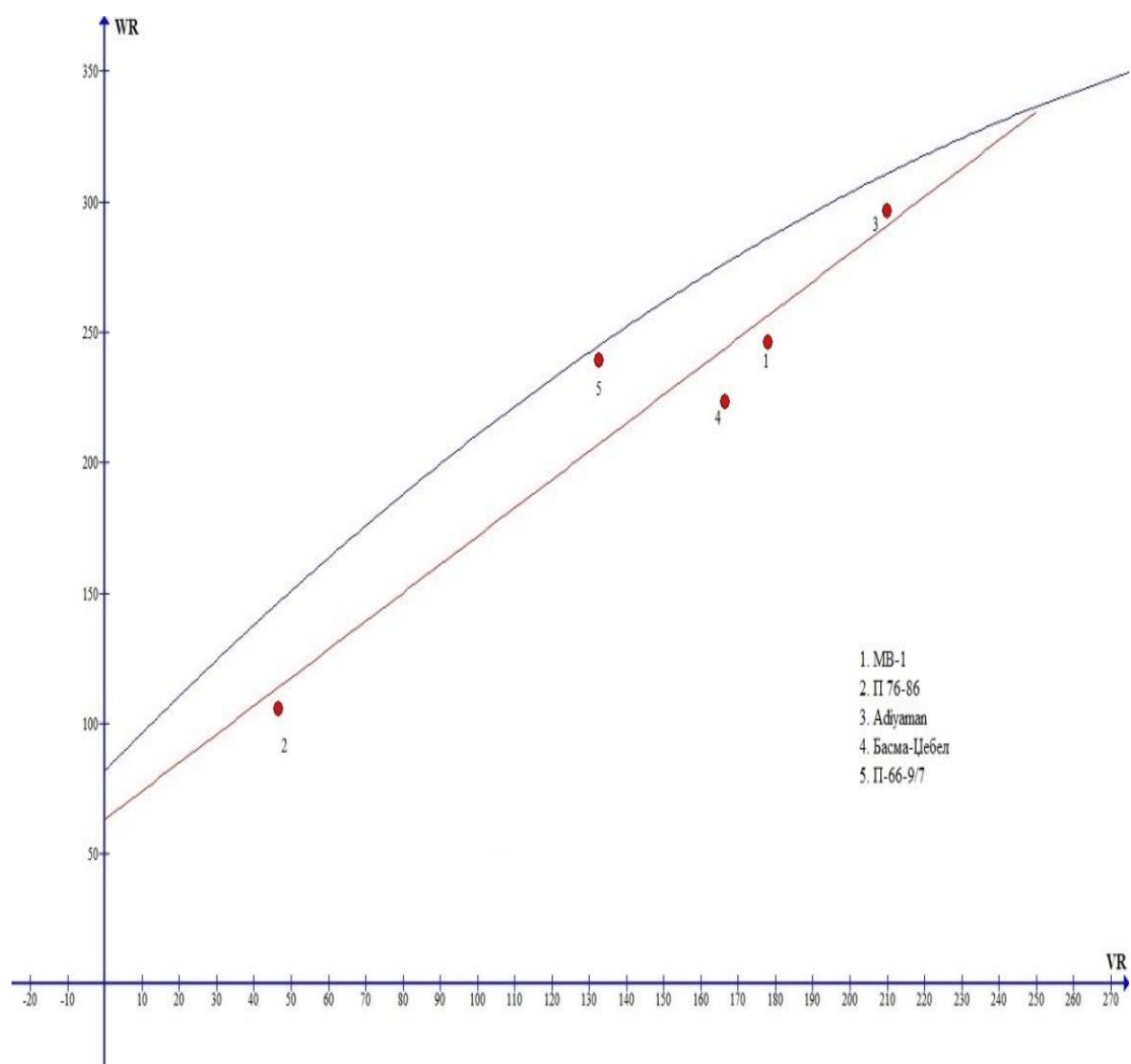
Од анализата на регресија за должината на на вегетацијата на тутунот од расадување до трите фази на цветање кај F₁ потомството прикажана на Фигури 9,10 и 11, може да се заклучи дека позицијата на параболата и линијата на регресија, како и локациите на точките на растурање за родителските генотипови се скоро идентични, што говори за правилната статистичка обработкана на податоците и карактерот на гените носители на својствата. Регресионите коефициенти не се разликуваат сигнификантно од единица, а сигнификантно се различни од нула, што значи дека нема интералелна интеракција во наследувањето на својствата. Линијата на регресија е во близина на лимитната парабола и ја сече W_г оската над координатниот почеток, што укажува на парцијална доминантност во наследувањето на својствата и преовладување на адитивни гени во придружба со помал број доминантни. Точките во дијаграмот на растурање се распоредени по должината на линијата на регресија, како резултат на дивергентноста на родителите. Генотипот П 76/86 има најмногу доминантни гени за ова својство, бидејќи се наоѓа најблиску до координатниот почеток. Генотипот

Adiyaman располага со најмногу рецесивни гени бидејќи се наоѓа најдалеку од координантниот почеток, а блиску до точката каде се сечат параболата со линијата на регресија. Останатите сорти во графиконот каде се презентирани својствата должина на вегетацијата на тутунот од расадувањето до почетокот на цветање и должина на вегетацијата на тутунот од расадувањето до 50% цветање се наоѓаат поблиску до Adiyaman, а тоа значи дека носители на наследноста се доминантни и адитивни гени со мала предност на адитивниот сет. Наследувањето на вегетацијата на тутунот од расадувањето до крај на цветањето е слична на претходните, а се разликува по местоположбата на П-66-9/7, која информира за незначително преовладување на доминантни гени.



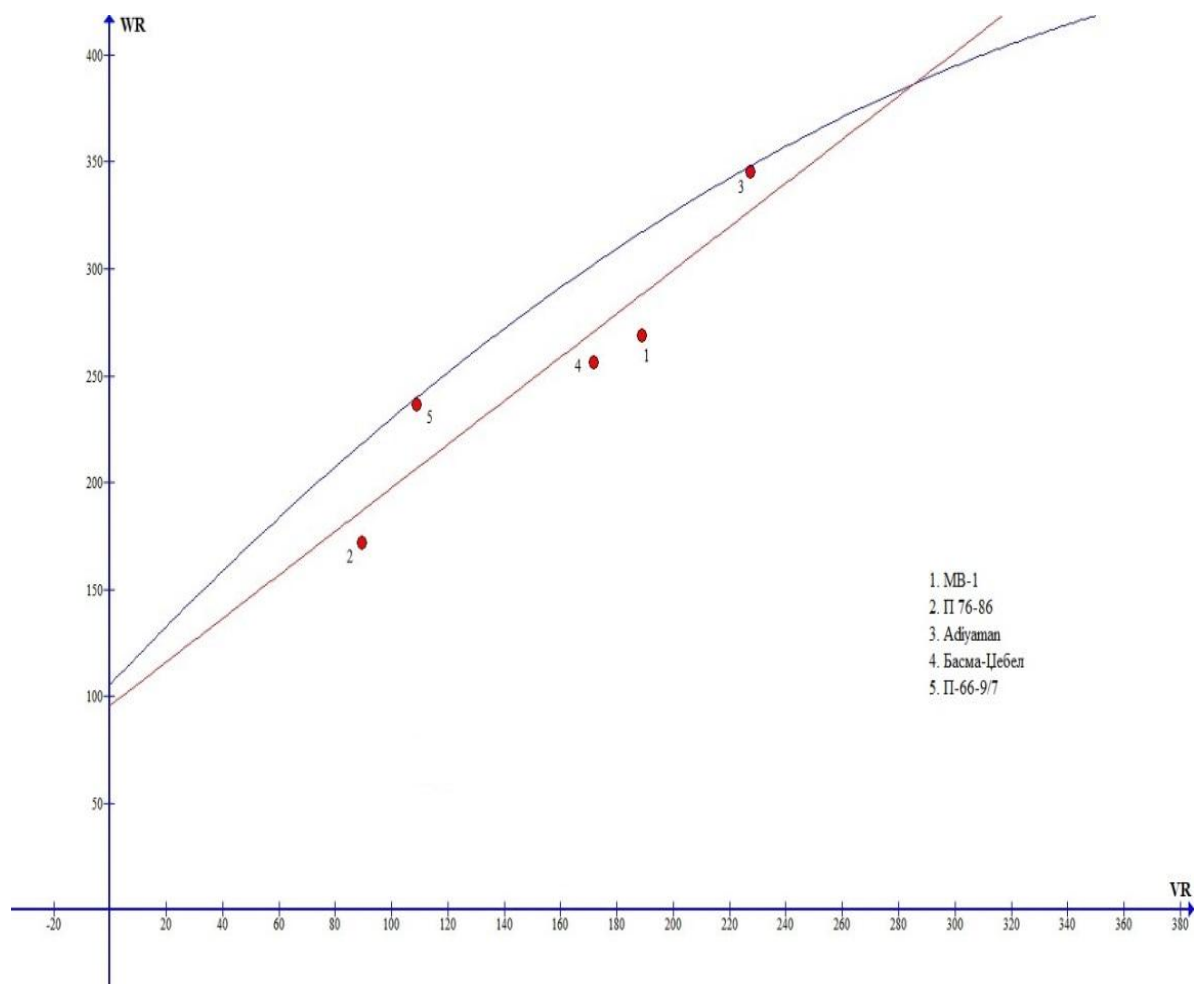
Фигура 9. Vr-Wr графикон за должина на вегетацијата на тутунот од расадувањето до почетокот на цветање (денови)

Figure 9. Vr-Wr graph for the time from transplanting of tobacco to the beginning of flowering (days)



Фигура 10. Vr-Wr графикон за должина на вегетацијата на тутунот од расадувањето до 50% цветање (денови)

Figure 10. Vr-Wr graph for the time from transplanting of tobacco to 50% of flowering (days)



Фигура 11. Vr-Wr графикон за должина на вегетацијата на тутунот од расадувањето до крај на цветањето (денови)

Figure 11. Vr-Wr graph for the time from transplanting of tobacco to the end of flowering (days)

3.2.2. Должина на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата

3.2.2.1. Начин на наследување на должината на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата кај дијалелните F₁ хибриди

Со најдолга вегетација од сите родителски генотипови се истакна П 76/86. Периодот од расадувањето до крајот на бербата на тутунот изнесува 147 дена. Со најкратка вегетација од 69 дена се одликува Басма-Џебел. Крстоските каде едниот родител е П 76/86 имаат најдолга вегетација, а крстоските каде едниот родител е Басма-Џебел се карактеризираат со најкратка вегетација.

Начинот на наследување на должината на вегетациониот период од расадувањето до крајот на бербата на тутунот е прикажан на Табела 54. Од податоците може да се заклучи дека начинот на наследување на својството е различен. Нема појава на позитивен хетеротичен ефект. Позитивна доминантност има кај Adiyaman x П-66-9/7. Негативен хетерозис има кај МВ-1 x П 76/86 и МВ-1 x П-66-9/7, што значи дека хибридите имаат пократка вегетација од своите родители.

Gixhari & Sulovari [37], кај генетски дивергентна популација на осум ориенталски сорти и нивните еднонасочни дијалелни хибриди откриле парцијално-доминантен начин на наследување на раностасноста и несигнификантен хетеротичен ефект за проучуваното својство. *Korubin – Aleksoska & coll.* [56], испитувале шест ориенталски сорти од типовите прилеп, џебел и јака и нивните 15 дијалелни F₁ хибриди за должината на вегетациониот период од расадување на тутунот на нива до крајот на бербата, со цел да се проучи начинот на наследување и да се открие можеен хетеротичен ефект за избор на линии со подолг вегетационен период, повисока продуктивност, и други позитивни особини наследени од раностасниот родител. Најчести начини на наследување биле парцијално-доминантниот и доминантниот. Во првиот период доминирал пораностасниот родител, додека во вториот период доминирал подоцностасниот родител, а имало и појава на хетерозис со слаб хетеротичен ефект.

Табела 54. Начин на наследување на должината на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата кај дијалелните F₁ хибриди (денови)
Table 54. Mode of inheritance of the time from transplanting of tobacco to the end of harvest in diallel F₁ hybrids (days)

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	130	130 ^{-h}	125 ^{-d}	78 ^{pd}	127 ^{-h}
П 76/86		147	131 ⁱ	95 ^{pd}	129 ^{-d}
Adiyaman			121	80 ^{pd}	120 ^{+d}
Басма-Џебел				69	88 ^{pd}
П-66-9/7					129
LSD _{0.05} =	0.43				
0.01 =	0.57				

3.2.2.2. Комбинациски способности на генотиповите за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата

Високосигнификантните разлики за ОКС и СКС што ги дава анализата на варијансата укажуваат на фактот дека во наследувањето на должината на вегетацијата на тутунот од расадувањето до крајот на бербата значајна улога имаат двете компоненти на генетската варијанса, а повисоката вредност за ОКС значи поголемо влијание на адитивните гени во наследувањето на својството. Вредноста на односот ОКС/СКС го потврдува сознанието дека адитивната компонента е поголема од неадитивната за околу два ипол пати. Резултатите за ОКС и СКС се прикажани на Табела 55.

Табела 55. Анализа на варијансата на комбинациските способности за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата кај F₁ потомството
Table 55. Analysis of variance of the combining ability of the time from transplanting of tobacco to the end of harvest for for green mass yield per plant in F₁ progenies

Извори на варирање Source of variation	Степен на слобода Degree of freedom	Сума на квадрати Sum of squares
Блок - Block	3	0.27
Генотип - Genotype	14	32883.73
Е - Грешка - Error	42	3.73
ОКС - GCA	4	62315.26
СКС - SKA	10	23645.55
Е - Грешка - Error	40	0.089
ОКС/СКС - GCA/SCA		2.635
LSD _{0.05}		0.426
0.01		0.569

Рангирањето на родителските генотипови според нивната општа комбинациска способност за наследувањето на должината на вегетацијата од расадување на тутунот до крајот на бербата е прикажано на Табела 56. Сортите П 76/86, МВ-1, П-66-9/7 и Adiyaman имаат позитивни високосигнификантни ОКС вредности, заради што се назначени за добри комбинатори. Басма-Џебел има негативна ОКС вредност, а тоа значи дека е лош општ комбинатор.

Табела 56. Општи комбинациски способности за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата
Table 56. General combining ability for the time from transplanting of tobacco to the end of harvest

Родители - Parents	ОКС - GKA	Ранг - Rank
MB-1	14.17**	3
П 76/86	22.60**	1
Adiyaman	11.03**	4
Басма-Џебел	-20.26	5
П-66-9/7	14.46**	2
SE (<i>gi</i>)	0.08	
LSD _{0.05}	0.16	
0.01	0.22	

SE(*gi*) – Стандардна грешка од ефектите на ОКС - Standard error of GCA effects

Со анализата на специфичните комбинациски способности за наследување на својството добивме негативни вредности за сите испитувани хибриди, што значи дека родителите во сите дијалелни комбинации се окарактеризирани како лоши специфични комбинатори. Резултатите за ефектот на СКС на испитуваните варијанти се прикажани на Табела 57.

Табела 57. Специфични комбинациски способности за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата за F₁ генерацијата
Table 57. Specific combining ability for the time from transplanting of tobacco to the end of harvest for F₁ generation

F ₁ хибриди F ₁ hybrids	СКС SCA	Ранг Rank
МВ-1 x П 76/86	-10.2381	6
МВ-1 x Adiyaman	-3.66667	1
МВ-1 x Басма-Џебел	-19.381	10
МВ-1 x П-66-9/7	-5.09524	2
П 76/86 x Adiyaman	-6.09524	3
П 76/86 x Басма-Џебел	-10.8095	7
П 76/86 x П-66-9/7	-11.5238	8
Adiyaman x Басма-Џебел	-14.2381	9
Adiyaman x П-66-9/7	-8.95238	4
Басма-Џебел x П-66-9/7	-9.66667	5
SE (<i>sij</i>)	0.178	
LSD _{0.05}	0.36	
0.01	0.481	

SE(*sij*) – Стандардна грешка од ефектите на СКС - Standard error of SCA effects

3.2.2.3. Компоненти на генетската варијанса за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата

Во наследувањето на својството должина на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата дејството на адитивната компонента на генетската варијанса D е поголемо од она на неадитивните H₁ и H₂ за околу пет пати, што значи дека рецесивните гени играат доминантна улога.

Интеракцијата F кај F₁ потомството има негативна вредност, што е показател за доминантната улога на родителот со пократка вегетација.

Вредноста за H₂/4H₁ кај трите фази на цветање е помала од 0.25, со што се објаснува асиметричност во распоредот на доминантните и рецесивните алели носители на наследноста на својството.

Просечниот степен на доминантност $\sqrt{H_1/D}$ е помал од единица, што е показател за парцијално-доминантен начин на наследување.

Односот на вкупниот број доминантни спрема рецесивни алели Kd/Kr е помал од единица, а тоа ја потврдува доминантноста на адитивните гени во наследувањето на својството.

Вредноста на херитабилноста во поширока смисла за должина на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата е многу висока ($h^2 = 99.997\%$), од што може да се констатира дека се работи за високонаследно својство.

Резултатите за компонентите на генетската варијанса за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата се прикажани на **Табела 58**.

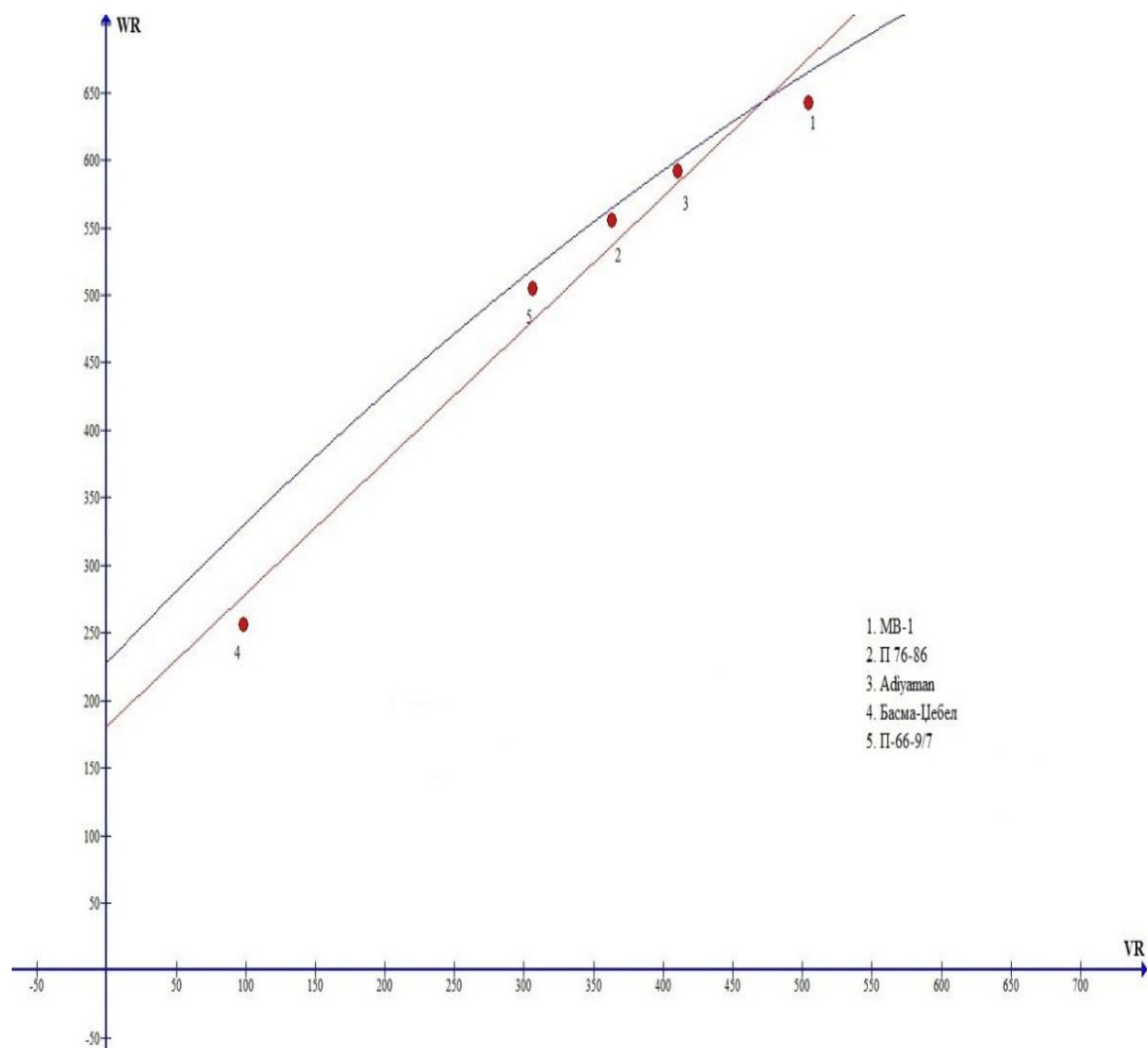
Табела 58. Компоненти на генетската варијанса за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата кај F₁ генерацијата
Table 58. Components of the genetic variance for the time from transplanting of tobacco to the end of harvest in the F₁ generation

Генерација Generation	Компоненти на генетската варијанса Components of the genetic variance								
	D	H ₁	H ₂	F	E	H ₂ /4H ₁	$\sqrt{H_1/D}$	Kd/Kr	h ²
F ₁	877.18	181.14	147.43	-287.55	0.02	0.20	0.45	0.47	0.99997

3.2.2.4. Анализа на регресија за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата

Од графиконот за анализата на регресија за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата кај F₁ потомството прикажан на Фигура 12, може да се заклучи дека вредноста на регресиониот коефициент не се разликува сигнификантно од единица, а сигнификантно е различна од нула, што е показател за отсуство на интералелна интеракција во наследувањето на својството. Линијата на регресија е во близина на лимитната парабола и ја сече Wt оската над координатниот почеток, што значи парцијална доминантност во наследувањето на својството и преовладување на адитивни гени. Точките во дијаграмот на растурање се распоредени по должината на линијата на регресија, што ја потврдува дивергентноста на

родителите. Сортите MB-1, Adiyaman, П 76/86 и П-66-9/7 се лоцирани во близина на точката во која се сечат лимитната парабола со линијата на регресија, најоддалечена од координантниот почеток, што сигнализира за доминантност на адитивни гени во наследување на својството. Единствено точката која ја означува сортата Басма-Џебел е позиционирана поблиску до W_r оската и координантниот почеток, како резултат на преовладување на доминантни гени во наследувањето.



Фигура 12. Vr-Wr графикон за должина на вегетацијата на тутунот од расадувањето до крај на бербата (денови)

Figure 12. Vr-Wr graph for the time from transplanting of tobacco to the end of harvest (days)

3.3. АГРОНОМСКИ СВОЈСТВА

3.3.1. Тежина на зелен лист по растение

3.3.1.1. Начин на наследување на тежината на зелен лист по растение кај дијалелните F₁ хибриди

Меѓу избраните родителски генотипови, со највисок принос на зелена лисна маса по растение се одликува крупнолистната сорта МВ-1, а по неа следат П 76/86, Adiyaman, П-66-9/7 па Басма-Џебел. Начинот на наследување на својството кај нивното F₁ потомство е различен. Интермедијарност се среќава кај МВ-1 x Басма-Џебел. Парцијална доминантност се јавува кај МВ-1 x П 76/86, МВ-1 x Adiyaman, МВ-1 x П-66-9/7 и кај П 76/86 x Adiyaman. Позитивна доминантност има кај П 76/86 x Басма-Џебел и Adiyaman x Басма-Џебел. Кај останатите крстоски каде двата родитела се од ориенталски тип тутун и каде генотипот во улога на татко е П-66-9/7, а тоа се: П 76/86 x П-66-9/7, Adiyaman x П-66-9/7 и Басма-Џебел x П-66-9/7, има појава на позитивен хетерозис, што значи дека потомството се карактеризира со повисок принос на зелена лисна маса по растение.

Позитивен хетерозис во наследувањето на приносот на зелена лисна маса во своите испитувања кај крстоски на ориенталски сорти добиле: *Marani & Sacks* [70] и *Jung & coll.* [47]. Исто така, позитивен хетерозис во своите истражувања кај ориенталски крстоски добиле и *Kara & Esendal* [49], каде што просечниот принос на хибридите бил 15.2% поголем од родителскиот. *Lalitha & coll.* [63], испитувале 36 F₁s хибриди добиени со вкрстување на шест линии со шест тестери и добиле висок хетеротичен ефект за својството. *Aleksoski* [2], кај шест дијалелни F₁ крстоски на три ориенталски и една берлејска сорта, добил парцијално-доминантен начин на наследување и хетерозис со слаб хетеротичен ефект за тежината на зелен лист по растение. *Gixhari & Sulovari* [37], ги проучувале ефектите на наследување и типовите на хетерозис за приносот и некои морфолошки квантитативни карактери кои влијаат на

него, кај полудијалел на осум сорти и добиле хибриди со сигнификантен хетеротичен ефект од 2,8% поголем од родителските генотипови. *Kinay & Yilmaz* [52], во истражувањата направени на опит со хибриди добиени со полудијалелни вкрстувања помеѓу сортите: Xanthi-2A, Nail, Gümüşhacıköy, Taşova, Katerini, Canik и Erbaa, во провинцијата Tokat во Турција, откриле просечен хетерозис за својството.

Начинот на наследување на тежината на зелен лист по растение кај F₁ потомството е прикажан на Табела 59.

Табела 59. Начин на наследување на приносот на зелена лисна маса по растение кај дијалелните F₁ хибриди (g)

Table 59. Mode of inheritance for green mass yield per plant in diallel F₁ hybrids (g)

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	970.94	716.14 ^{pd}	742.64 ^{pd}	567.41 ⁱ	667.67 ^{pd}
П 76/86		168.95	165.25 ^{pd}	163.45 ^{+d}	177.58 ^{+h}
Adiyaman			153.81	144.79 ^{+d}	168.07 ^{+h}
Басма-Џебел				63.59	148.85 ^{+h}
П-66-9/7					137.12

3.3.1.2. Комбинациски способности на генотиповите за тежината на зелен лист по растение

Со анализа на варијансата за ОКС и СКС може да се заклучи дека постојат високосигнификантни разлики, што значи дека во наследувањето на тежината на зелен лист по растение значајна улога имаат двете компоненти на генетската варијанса, но повисоката вредност за ОКС значи поголемо влијание на рецесивните гени во наследувањето на својството. Вредноста на односот ОКС/СКС ја потврдува констатацијата дека адитивната компонента е поголема од неадитивната за околу 3 пати. Резултатите за ОКС и СКС се прикажани на Табела 60.

Табела 60. Анализа на варијансата на комбинациските способности за тежината на зелен лист по растение кај F₁ потомството
Table 60. Analysis of variance of the combining ability for for green mass yield per plant in F₁ progenies

Извори на варирање Source of variation	Степен на слобода Degree of freedom	Сума на квадрати Sum of squares
Блок - Block	3	1689.499
Генотип - Genotype	14	4937369
Е - Грешка - Error	42	18376.67
ОКС - GCA	4	1393090.06
СКС - SKA	10	429274.75
Е - Грешка - Error	40	437.54
ОКС/СКС - GCA/SCA		3.245
LSD _{0.05}		29.88
0.01		39.94

Оценувањето на родителите по нивната општа комбинациска способност за наследноста на својството, нуди ранг-листа во која вирџиниската сорта МВ-1 е единствена со високосигнификантна вредност, што значи дека таа е најдобар општ комбинатор. Останатите генотипови се лоши општи комбинатори за својството тежина на зелен лист по растение. Резултатите за ефектот на ОКС на родителските генотипови се прикажани на Табела 61.

Табела 61. Општи комбинациски способности за тежина на зелен лист по растение
Table 61. General combining ability for green mass yield per plant

Родители - Parents	ОКС - GCA	Ранг - Rank
МВ-1	377.2594**	1
П 76/86	-62.0863	2
Adiyaman	-66.6506	3
Басма-Џебел	-120.463	5
П-66-9/7	-79.7877	4
SE (<i>gi</i>)	5.59	
LSD _{0.05}	11.3	
0.01	15.12	

SE(*gi*) – Стандардна грешка од ефектите на ОКС - Standard error of GCA effects

Со анализата на специфичните комбинациски способности за наследувањето на тежина на зелен лист по растение се констатира дека од вкупно десет крстоски пет имаат позитивна вредност, но кај само три од нив, кај кои мајчинскиот родител е МВ-1, проценета е висока сигнификантност (МВ-1 x Adiyaman, МВ-1 x П 76/86 и МВ-1 x П-66-9/7), од што може да се заклучи дека само тие имаат добри СКС за ова својство. Резултатите за ефектот на СКС се прикажани на Табела 62.

Табела 62. Специфични комбинациски способности за тежина на зелен лист по растение за F₁ генерацијата
Table 62. Specific combining ability for green mass yield per plant for F₁ generation

F ₁ хибриди F ₁ hybrids	СКА SCA	Ранг Rank
МВ-1 x П 76/86	68.47952**	2
МВ-1 x Adiyaman	99.54381**	1
МВ-1 x Басма-Џебел	-21.8733	9
МВ-1 x П-66-9/7	37.71095**	3
П 76/86 x Adiyaman	-38.5005	10
П 76/86 x Басма-Џебел	13.51238	5
П 76/86 x П-66-9/7	-13.0333	7
Adiyaman x Басма-Џебел	-0.58333	6
Adiyaman x П-66-9/7	-17.979	8
Басма-Џебел x П-66-9/7	16.61381	4
SE (<i>s_{ij}</i>)	12.5	
LSD _{0.05}	25.25	
0.01	33.75	

SE(*s_{ij}*) – Стандардна грешка од ефектите на СКС - Standard error of SCA effects

3.3.1.3. Компоненти на генетската варијанса за тежината на зелен лист по растение

Во наследувањето на својството тежина на зелен лист по растение поголемо е дејството на адитивната компонента на генетската варијанса за околу 12 пати во споредба со она на неадитивните H₁ и H₂, што значи дека многу поголемо влијание во манифестирање на својството имаат рецесивни гени.

Интеракцијата F кај F₁ потомството има негативна вредност, што значи дека во наследувањето на својството доминантна улога имаат гените од родителот со понизок принос.

Вредноста за H₂/4H₁ е помала од 0.25, што укажува на асиметричност во распоредот на доминантните и рецесивните алели носители на наследноста на својството.

Просечниот степен на доминантност $\sqrt{H_1/D}$ е помал од единица, што е показател за парцијално-доминантниот начин на наследување.

Односот на вкупниот број доминантни спрема рецесивни алели Kd/Kr е помал од единица, со што повторно се потврдува поголемото учество на рецесивните гени во наследувањето на својството.

Вредноста на херитабилноста во поширока смисла за тежина на зелен лист по растение е многу висока (h² = 99.88%), со што се заклучува дека се работи за високонаследно својство.

Резултатите за компонентите на генетската варијанса се прикажани на Табела 63.

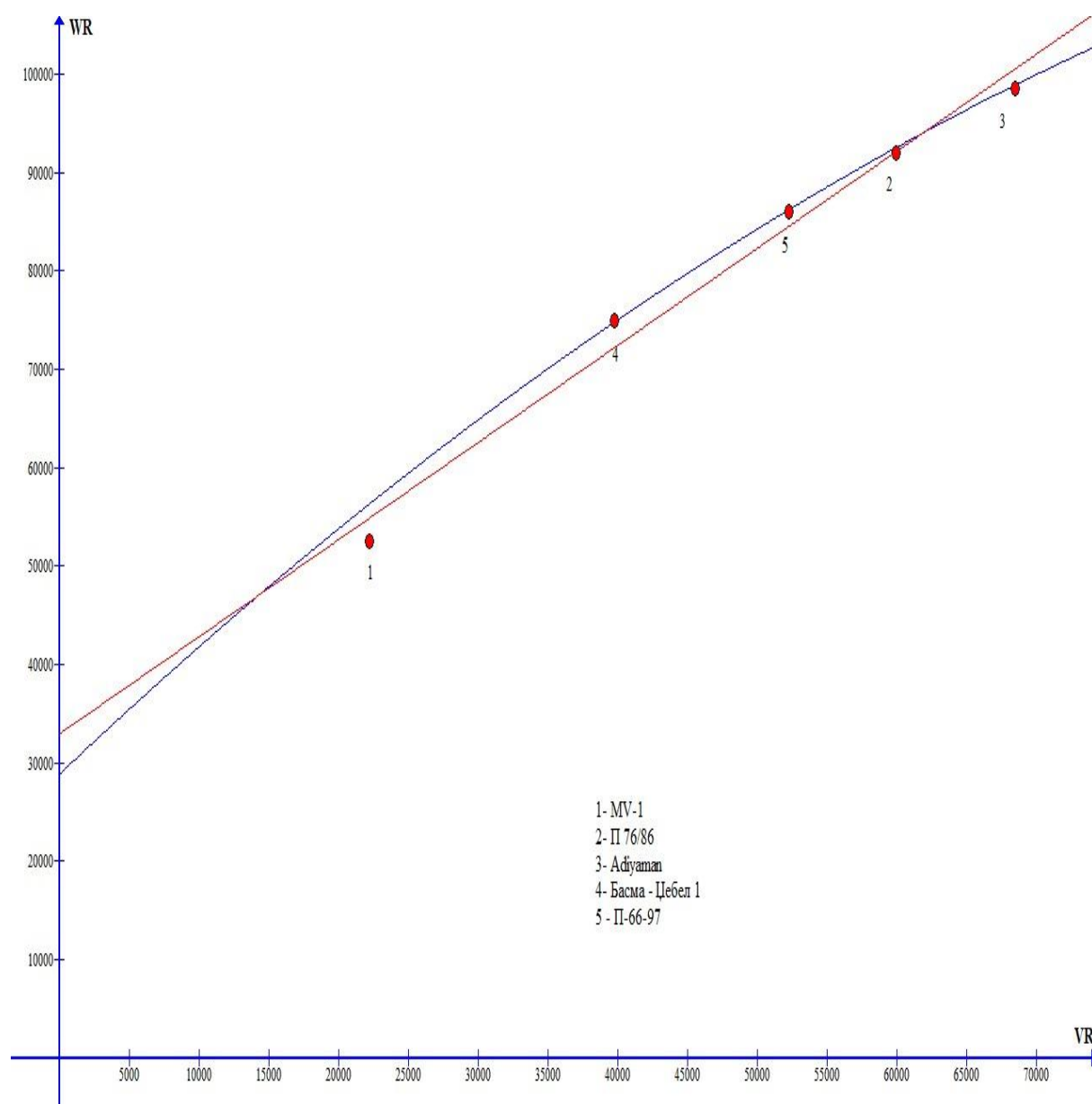
Табела 63. Компоненти на генетската варијанса за приносот на зелена лисна маса по растение кај F₁ генерацијата (Components of the genetic variance for green mass yield per plant in the F₁ generation)

Генерација Generation	Компоненти на генетската варијанса Components of the genetic variance								
	D	H ₁	H ₂	F	E	H ₂ /4H ₁	$\sqrt{H_1/D}$	Kd/Kr	h ²
F ₁	142670.5	13222.4	10767.4	-37885.4	109.4	0.20	0.30	0.39	0.9988

3.3.1.4. Анализа на регресија за тежината на зелен лист по растение кај дијалелните F₁ хибриди

Линијата на регресија за тежината на зелена лисна маса по растение има позитивна положба, т.е. ја сече Wг оската над координатниот почеток ($a = 1.666$), а тоа укажува на парцијално-доминантен начин на наследување, што може да се види од VгWг графиконот прикажан на Фигура 13. Графиконот на регресија не се разликува сигнификантно од единица ($b=0.987$), а линијата на регресија е лоцирана во близина на лимитната парабола, што значи дека во наследувањето на својството доминираат адитивни гени, со мало, но важно учество на доминантни гени (многу често, кога се работи за наследување на некое квантитативно својство). Ова сознание веќе беше потенцирано со вредноста на адитивната и доминантната компонента на генетската варијанса и она за степенот на доминантност $\sqrt{H1/D}$, која е помала од единица.

Од дистрибуцијата на точките на VгWг графиконот се гледа дека MB-1 се наоѓа во близина на пресекот на параболата со очекуваната линија на регресија од страната на координатниот почеток, што е показател за преовладување на доминантни гени во наследувањето на својството кај F₁ потомството. Позицијата на сортата Басма – Џебел сигнализира за присуство на ист број доминантни и адитивни гени. Местоположбата на П-66-9/7 покажува преовладување на адитивни гени. Точката која ја означува П 76/86 е многу блиску до најоддалечената точка од координатниот почеток каде се сечат лимитната парабола со очекуваната линија на регресија, што е знак за скоро целосно учество на адитивни гени во наследувањето на својството. Сортата Adiyaman се наоѓа внатре во лимитната парабола, најдалеку од координатниот почеток што значи дека поседува повеќе рецесивни гени за наследување на својството.



Фигура 13. Vr-Wr графикон за тежината на зелен лист по растение (g)
Figure 13. Vr-Wr graph for green mass yield per plant (g)

3.3.2. Принос на зелена лисна маса од хектар

3.3.2.1. Начин на наследување на приносот на зелена лисна маса од хектар кај дијалелните F₁ хибриди

Наследувањето на приносот на зелена лисна маса по хектар кај F₁ потомството има различен доминантен карактер. Сите крстоски каде едниот родител е крупнолисната flue-cured сорта МВ-1 дадоа негативен хетерозис. Парцијална доминантност покажа П 76/86 x Adiyaman, а позитивна доминантност П 76/86 x Басма-Џебел и Adiyaman x Басма-Џебел. Кај останатите хибриди каде двата родители се од ориенталски тип, а едниот е П-66-9/7, има појава на позитивен хетеротичен ефект. Сигнификантен позитивен хетерозис во своите истражувања за ова својство добиле *Gixhari & Sulovari* [37], кои ги проучувале ефектите на наследување и типовите на хетерозисот за некои квантитативни особини (приносот на зелена лисна маса бил со хетеротичен ефект од околу 3% повисок од приносот на родителските сорти). Просечен хетеротичен ефект за својството добиле и *Kinay & Yilmaz* [52], во истражувањата направени на опит со седум родителски генотипови и нивните полудијалелни крстоски.

Начинот на наследување на приносот на зелена лисна маса по хектар кај F₁ потомството е прикажан на Табела 64.

Табела 64. Начин на наследување на приносот на зелена лисна маса од хектар кај дијалелните F₁ хибриди (kg / ha)

Table 64. Mode of inheritance for green mass yield per hectare in diallel F₁ hybrids (kg / ha)

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	21576.3	15914.3 ^{-h}	16503 ^{-h}	12609.2 ^{-h}	14837.1 ^{-h}
П 76/86		25030.1	24482 ^{pd}	24215.4 ^{+d}	26307.4 ^{+h}
Adiyaman			22786	21449.6 ^{+d}	24898.7 ^{+h}
Басма-Џебел				9420	22051.4 ^{+h}
П-66-9/7					20314

3.3.2.2. Комбинациски способности на генотиповите за приносот на зелена лисна маса од хектар

Вредностите од анализата на варијансата укажуваат на постоење на високосигнификантни разлики за ОКС и СКС, што е показател за важноста на адитивната и неадитивната компонента на генетската варијанса во наследувањето на приносот на зелен лист од хектар. Повисоката вредност за ОКС е показател за поголемото влијание на рецесивните гени во наследувањето на својството. Од вредноста на односот ОКС/СКС може да се потврди дека адитивната компонента е поголема од неадитивната за 1.978 пати. Резултатите за ОКС и СКС се прикажани на Табела 65.

Табела 65. Анализа на варијансата на комбинациските способности за приносот на зелена лисна маса од хектар кај F₁ потомството
Table 65. Analysis of variance of the combining ability for the green leaf yield per hectare in F₁ progenies

Извори на варирање Source of variation	Степен на слобода Degree of freedom	Сума на квадрати Sum of squares
Блок - Block	3	144235.15
Генотип - Genotype	14	5795048040
Е - Грешка - Error	42	13739765.66
ОКС - GCA	4	1858547846.00
СКС - SKA	10	939583600.80
Е - Грешка - Error	40	327137.28
ОКС/СКС - GCA/SCA		1.978
LSD _{0.05}		816.96
LSD _{0.01}		1091.98

Според рангирањето на вредностите за ефектот на ОКС на родителите (Табела 66), позитивни високосигнификантни вредности имаат П 76/86, Adiyaman и П-66-9/7, што значи дека овие сорти се добри општи комбинатори за својството. Сортите МВ-1 и Басма-Џебел имаат негативни ОКС вредности, што значи дека се лоши комбинатори.

Табела 66. Општи комбинациски способности за приносот на зелена лисна маса од хектар

Table 66. General combining ability for for the green leaf yield per hectare

Родители - Parents	ОКС - GCA	Ранг - Rank
MB-1	-1132.794	4
П 76/86	4290.506 **	1
Adiyaman	3137.077 **	2
Басма-Џебел	-1682.880	5
П-66-9/7	2539.549 **	3
SE (<i>gi</i>)	0.608	
LSD _{0.05}	308.95	
0.01	413.41	

SE(*gi*) – Стандардна грешка од ефектите на ОКС - Standard error of GCA effects

Анализирајќи ги специфичните комбинациски способности (Табела 67), од вкупно десет крстоски, четири комбинации имаат позитивни високосигнификантни вредности (П 76/86 x Басма-Џебел, Басма-Џебел x П-66-9/7, Adiyaman x Басма-Џебел и П 76/86 x П-66-9/7), а една има сигнификантна вредност (Adiyaman x П-66-9/7). Тоа значи дека овие хибриди носат во себе добри специфични комбинациски способности за својството принос на сува лисна маса по хектар. Останатите крстоски каде едниот родител е MB-1, како и хибрирот П 76/86 x Adiyaman имаат негативни СКС вредности и се лоши комбинатори за проучуваното својство.

Табела 67. Специфични комбинациски способности за приносот на зелена лисна маса од хектар за F₁ генерацијата
Table 67. Specific combining ability for the green leaf yield per hectare for F₁ generation

F ₁ хибриди F ₁ hybrids	СКС SCA	Ранг Rank
МВ-1 x П 76/86	-5734.371	10
МВ-1 x Adiyaman	-3992.243	8
МВ-1 x Басма-Џебел	-3066.086	7
МВ-1 x П-66-9/7	-5060.614	9
П 76/86 x Adiyaman	-1436.543	6
П 76/86 x Басма-Џебел	3116.814 **	1
П 76/86 x П-66-9/7	986.386 **	4
Adiyaman x Басма-Џебел	1504.443 **	3
Adiyaman x П-66-9/7	731.114 *	5
Басма-Џебел x П-66-9/7	2703.771 **	2
SE (<i>sij</i>)	0.966	
LSD _{0.05}	690.458	
0.01	922.89	

SE(*sij*) – Стандардна грешка од ефектите на СКС - Standard error of SCA effects

3.3.2.3. Компоненти на генетската варијанса за приносот на зелена лисна маса од хектар

Од анализата на генетските компоненти на варијансата прикажани на Табела 68. може да се види дека адитивната компонента D има околу 0.6 пати помала вредност од доминантните H₁ и H₂, што значи дека многу поголемо дејство во манифестирање на својството принос на зелен лист од хектар имаат доминантни гени.

Позитивната вредност за интеракцијата F кај F₁ потомството е показател за преовладување на гените од родителот со повисок принос на зелена лисна маса од хектар.

Вредноста за H₂/4H₁ е помала од 0.25, според кое доминантните и рецесивните алели немаат еднаков распоред.

Просечниот степен на доминантност е поголем од единица, а тоа е показател за супердоминантност во наследувањето на својството.

Односот на вкупниот број доминантни спрема рецесивни алели Kd/Kr е поголем од единица, од што повторно може да се заклучи дека е поголема застапеноста на доминантни гени во наследувањето на ова својство.

Вредноста на херитабилноста во поширока смисла за приносот на зелена лисна маса од хектар е многу висока ($h^2 = 99.72\%$), од што се заклучува дека се работи за високонаследно својство кое претставува сортна одлика.

Табела 68. Компоненти на генетската варијанса за приносот на зелена лисна маса од хектар кај F₁ генерацијата
Table 68. Components of the genetic variance for the green leaf yield in the F₁ generation

Генерација Generation	Компоненти на генетската варијанса Components of the genetic variance								
	D	H ₁	H ₂	F	E	H ₂ /4H ₁	$\sqrt{H_1/D}$	Kd/Kr	h ²
F ₁	36775912	80080383	46700481	35360576	81784	0.15	1.48	1.97	0.9972

Графиконот и заклучоците извлечени со анализата на регресија за приносот на зелен лист од хектар се идентични на оние за тежината на зелен лист од растение па затоа нема потреба од нивно толкување.

3.3.3. Тежина на сув лист по растение

3.3.3.1. Начин на наследување на тежината на сув лист по растение кај дијалелните F₁ хибриди

Наследувањето на тежината на сув лист по растение кај F₁ генерацијата е на различен начин. Интермедијарно наследување има кај MB-1 x Басма-Џебел. Парцијално-доминантен начин се јавува кај MB-1 x П 76/86, MB-1 x Adiyaman и MB-1 x П-66-9/7, а

позитивно-доминантен кај П 76/86 х Басма-Џебел и Adiyaman х Басма-Џебел. Кај сите ориенталски крстоски каде што татковскиот родител е П-66-9/7 има појава на хетеротичен ефект, а тоа се: П 76/86 х П-66-9/7, Adiyaman х П-66-9/7 и Басма-Џебел х П-66-9/7. што значи дека F₁ потомството се карактеризира со поголема сува лисна маса од двата родитела.

Позитивен високосигнификантен хетерозис во наследувањето на тежината на сува лисна маса во своите испитувања кај крстоски на ориенталски сорти добиле: *Marani & Sacks* [70], *Jung & coll.* [47] и *Kara & Esendal* [49]. Високосигнификантен хетеротичен ефект добиле и *Matzinger & Wernsman* [79] кај хибриди на ориенталски и flue-cured сорти, *Terrill & coll.* [118] кај крстоски на ориенталски, flue-cured, dark-fired, Maryland, Burley и тутуни за полнеж на пури и *Lee & Chang* [64] кај хибриди на корејски - домашни и ориенталски сорти. *Lalitha & coll.* [63], кај F₁s хибридите на 6 линии х 6 тестери со висока и ниска содржина на масла во семето, откриле 100% и 95 % хетерозис и 76% и 90% хетеробелтиозис за проучуваното својство. *Aleksoski* [2], вршел проучувања на една крупнолисна (air-cured) и три ориенталски родителски генотипови и нивните еднонасочни дијалелни F₁ хибриди за начинот на наследување и хетеротичниот ефект за принос на сува маса по растение и добил различен начин на наследување на својството и слаб хетеротичен ефект што сигнализира за неговата економска неоправданост. *Gixhari & Sulovari* [37], кај генетски дивергентна популација на осум родители од ориенталско потекло и нивните полудијалелни крстоски направиле студија за ефектите на наследување и типовите на хетерозис за својството и откриле парцијално-доминантен начин на наследување и сигнификантни вредности од приближно 3% за хетеротичниот ефект. *Korubin – Aleksoska* [55], вршела двегодишни проучувања на четири тутунски сорти (три ориенталски и една полуориенталска), и нивните шест F₁ и исто толку F₂ дијалелни крстоски, за приносот на сува маса по растение, со цел да се испита генетиката на наследување на својствата, при што открила интермедијарен начин на наследување за проучуваното својство.

Начинот на наследување на тежината на сув лист по растение кај F₁ потомството е прикажан на Табела 69.

Табела 69. Начин на наследување на тежината на сув лист по растение кај дијалелните F₁ хибриди (g)
Table 69. Mode of inheritance for dry mass yield per plant in diallel F₁ hybrids (g)

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	160.50	118.88 ^{pd}	123.83 ^{pd}	95.60 ⁱ	112.03 ^{pd}
П 76/86		26.90	26.20 ^{pd}	26.40 ^{+d}	27.75 ^{+h}
Adiyaman			24.43	23.18 ^{+d}	26.35 ^{+h}
Басма-Џебел				10.33	24.03 ^{+h}
П-66-9/7					22.23

3.3.3.2. Комбинациски способности на генотиповите за тежината на сув лист по растение

Со анализа на варијансата за ОКС и СКС може да се констатира дека постојат високосигнификантни разлики, што значи дека во наследувањето на тежината на сув лист по растение значајна улога играат и адитивната и доминантната компонента на генетската варијанса. Предноста на вредноста за ОКС пред СКС значи поголемото влијание на рецесивните гени во наследувањето на својството. Од вредноста на односот ОКС/СКС произлегува дека адитивната компонента е поголема од неадитивната за околу 3 пати. Резултатите за ОКС и СКС се прикажани на Табела 70.

Табела 70. Анализа на варијансата на комбинациските способности за тежината на сув лист по растение кај F₁ потомството
Table 70. Analysis of variance of the combining ability for for dry mass yield per plant in F₁ progenies

Извори на варирање Source of variation	Степен на слобода Degree of freedom	Сума на квадрати Sum of squares
Блок - Block	3	41.67333
Генотип - Genotype	14	139151.2
Е - Грешка - Error	42	455.3067
ОКС - GCA	4	38799.13
СКС - SKA	10	11844.84
Е - Грешка - Error	40	10.84063
ОКС/СКС - GCA/SCA		3.276
LSD _{0.05}		4.703
LSD _{0.01}		6.286

Прворангирана меѓу родителските варијанти со високосигнификантна вредност е MB-1, што значи дека оваа сорта е најдобар општ комбинатор. Останатите генотипови имаат лоша ОКС за својството. Резултатите за ефектот на ОКС на родителските генотипови за тежината на сув лист по растение се прикажани на Табела 71.

Табела 71. Општи комбинациски способности за на тежината на сув лист по растение
Table 71. General combining ability for dry mass yield per plant

Родители - Parents	ОКС - GKA	Ранг - Rank
MB-1	63.235**	1
П 76/86	-10.8079	2
Adiyaman	-11.4686	3
Басма-Џебел	-19.8329	5
П-66-9/7	-13.44	4
SE (<i>gi</i>)	0.88	
LSD _{0.05}	1.778	
0.01	2.38	

SE(*gi*) – Стандардна грешка од ефектите на ОКС - Standard error of GCA effects

Анализата на специфичните комбинациски способности за наследувањето на тежината на сув лист по растение информира дека пет крстоски имаат позитивна вредност, но од нив три се со висока сигнификантност и тоа: (MB-1 x Adiyaman, MB-1 x П 76/86 и MB-1 x П-66-9/7, што укажува на фактот дека само тие имаат добри СКС за ова својство. Резултатите за ефектот на СКС на родителските генотипови се прикажани на Табела 72.

Ramachandra & coll. [104], извршиле генетска анализа на 62 генотипа (шест линии од различни типови тутун, осум тестери и нивните крстоски), за приносот и квалитетот на сувиот лист. Најдобри комбинатори за приносот меѓу родителите биле Vairam, MS NPN-190, MS A-119 и Kunkumatri. Најдобри меѓу крстоските биле MS PL-5 x Vairam и MS GT-4 x Thangam (хибридите биле посупериорни од контролната сорта).

Табела 72. Специфични комбинациски способности за тежината на сув лист по растение за F₁ генерацијата

Table 72. Specific combining ability for dry mass yield per plant for F₁ generation

F ₁ хибриди F ₁ hybrids	СКС SCA	Ранг Rank
MB-1 x П 76/86	11.66786**	2
MB-1 x Adiyaman	17.27857**	1
MB-1 x Басма-Џебел	-2.58214	7
MB-1 x П-66-9/7	7.45**	3
П 76/86 x Adiyaman	-6.30357	10
П 76/86 x Басма-Џебел	2.260714	5
П 76/86 x П-66-9/7	-2.78214	8
Adiyaman x Басма-Џебел	-0.30357	6
Adiyaman x П-66-9/7	-3.52143	9
Басма-Џебел x П-66-9/7	2.517857	4
SE (<i>sij</i>)	1.968	
LSD _{0.05}	3.975	
0.01	5.313	

SE(*sij*) – Стандардна грешка од ефектите на СКС - *Standard error of SCA effects*

3.3.3.3. Компоненти на генетската варијанса за тежината на сув лист по растение

Со анализа на компонентите на генетската варијанса се констатира дека адитивната компонента за околу 11 пати е поприсутна од неадитивните H₁ и H₂, а тоа е показател за поголемото влијание на рецесивните гени во експресија на својството тежина на сув лист по растение.

Вредноста за интеракцијата F кај F₁ потомството е негативна, што значи дека во наследувањето на својството доминантна улога имаат гените од родителот со помал принос.

Вредноста за H₂/4H₁ е помала од 0.25, а тоа е знак за поголемата фреквентност на рецесивните (v) алели, што пак укажува на асиметричен распоред на доминантните и адитивните алели носители на наследноста на својството.

Просечниот степен на доминантност $\sqrt{H_1/D}$ е помал од единица, што е показател за постоење на парцијално-доминантен начин на наследување.

Односот на вкупниот број доминантни спрема рецесивни алели Kd/Kr е помал од единица, што повторно ја потврдува констатацијата за поголемото учество на рецесивните гени во наследувањето на својството.

Вредноста на херитабилноста во поширока смисла за тежина на сув лист по растение е многу висока (h² = 99.9%), од што се заклучува дека се работи за високонаследно својство кое претставува сортна одлика.

Резултатите за компонентите на генетската варијанса се прикажани на Табела 73.

Табела 73. Компоненти на генетската варијанса за тежината на сув лист по растение кај F₁ генерацијата

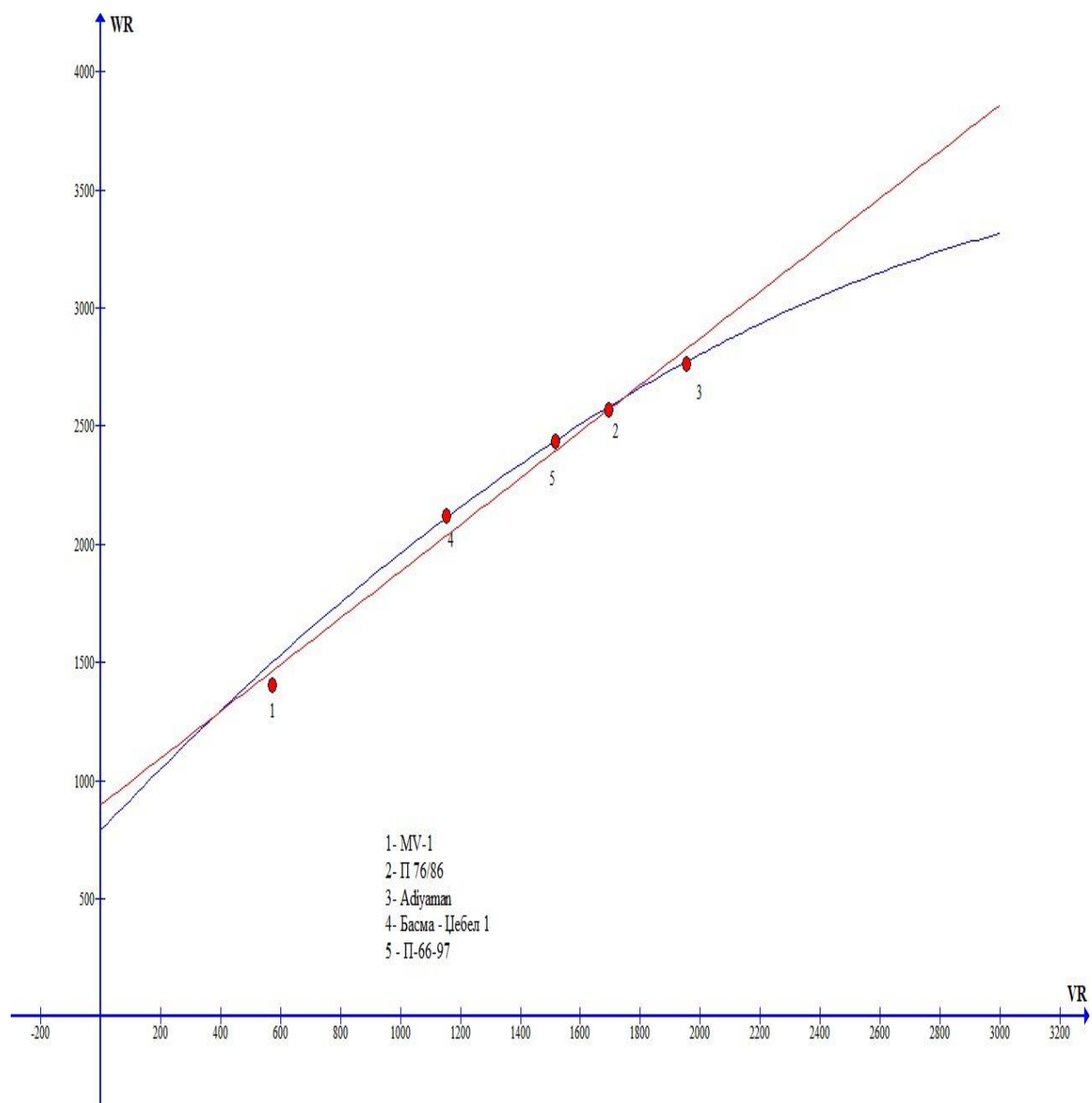
Table 73. Components of the genetic variance for dry mass yield per plant in the F₁ generation

Генерација Generation	Компоненти на генетската варијанса Components of the genetic variance								
	D	H ₁	H ₂	F	E	H ₂ /4H ₁	$\sqrt{H_1/D}$	Kd/Kr	h ²
F ₁	3931.58	408.43	323.40	-1166.18	2.71	0.20	0.32	0.37	0.9990

3.3.3.4. Анализа на регресија за тежината на сув лист по растение

Од резултатите од VrWr регресијата за наследувањето на тежината на сува лисна маса по растение кај F₁ генерацијата се установува дека нема појава на интералелна интеракција ($b=0.987$ – не се разликува сигнификантно од единица). Очекуваната линија на регресија има позитивна позиција, односно ја сече Wr оската над координатниот почеток ($a = 1.638$), што е показател за парцијална доминантност во наследувањето на својството, што се гледа од графиконот прикажан на Фигура 14. Линијата на регресија е лоцирана во близина на лимитната парабола, што значи дека во наследувањето на својството доминираат адитивни гени, но постои и мала незанемарлива доза на доминантни гени. Овие заклучоци веќе беа потенцирани со вредностите на адитивната и доминантната компонента на генетската варијанса и со онаа за степенот на доминантност $\sqrt{H1/D}$, која е помала од единица.

Од дистрибуцијата на точките на VrWr графиконот за тежината на сува лисна маса по растение (идентична на дисперзијата на точките за тежината на сува лисна маса по растение), јасно се гледа дека MB-1 се наоѓа најблиску до пресекот на параболата со очекуваната линија на регресија од страната на координатниот почеток, што е показател за преовладување на доминантни гени во наследувањето на својството. Позицијата на сортата Басма-Џебел објаснува присуство на ист број доминантни и адитивни гени. Местоположбата на П-66-9/7 покажува преовладување на адитивни гени. Точката која ја означува П 76/86 е многу блиску до најоддалечената точка од координатниот почеток каде се сечат лимитната парабола со очекуваната линија на регресија, а тоа значи дека сортата има приближно целосен доминантен сет гени за наследување на својството. Сортата Adiyaman се наоѓа внатре во лимитната парабола, најдалеку од координатниот почеток што значи дека поседува повеќе рецесивни гени за наследување на својството. Парцијална доминантност може да се види и на Vr-Wr графиконот прикажан од *Lee & Chang* [64] за F₁ и F₂ потомството на корејски домашни и ориенталски сорти, додека на графиконот од *Jung & coll.* [47], за F₁ и F₂ потомството на шест ориенталски сорти, е прикажана супердоминантност во наследувањето на проучуваното својство.



Фигура 14. Vr-Wr графикон за тежината на сув лист по растение (g)
Figure 14. Vr-Wr graph for dry mass yield per plant (g)

3.3.4. Принос на сува лисна маса од хектар

3.3.4.1. Начин на наследување на приносот на сува лисна маса од хектар кај дијалелните F₁ хибриди

Наследувањето на приносот на сува лисна маса од хектар кај F₁ потомството има доминантен карактер со различен ефект, идентичен на оној што е прикажан кај начинот на наследување на приносот на зелен лист. Хибридите на МВ-1 покажаа негативен хетеротичен ефект. Кај крстоската П 76/86 x Adiyaman има парцијална доминантност. Позитивна доминантност има кај П 76/86 x Басма-Џебел и Adiyaman x Басма-Џебел. Позитивен хетерозис има кај ориенталските хибриди каде едиот родител е П-66-9/7.

Повисоко сигнификантни ОКС вредности, односно преовладување на адитивни гени во своите испитувања кај крстоски на ориенталски сорти добиле: *Marani & Sacks* [70], *Jung & coll.* [47] и *Kara & Esendal* [49], а кај крстоски на ориенталски сорти и сорти од други типови *Chang & Shyu* [14], *Terrill & coll.* [118] и *Lee & Chang* [64]. *Kinay & Yilmaz* [52], во истражувањата направени на опит со хибриди добиени со полудијалелни вкрстувања помеѓу сортите: Xanthi-2A, Nail, Gümüşhacıköy, Taşova, Katerini, Canik и Erbaa, откриле просечен хетерозис од 28.4%. Хетеротичниот ефект за приносот на сува маса изнесувал 4%.

Начинот на наследување на приносот на сува лисна маса од хектар кај F₁ потомството е прикажан на Табела 74.

Табела 74. Начин на наследување на приносот на сува лисна маса од хектар кај дијалелните F₁ хибриди (kg / ha)

Table 74. Mode of inheritance for the dry leaf yield in diallel F₁ hybrids (kg / ha)

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	3566.67	2641.67 ^{-h}	2751.67 ^{-h}	2124.44 ^{-h}	2489.44 ^{-h}
П 76/86		3985.18	3881.48 ^{pd}	3911.11 ^{+d}	4111.11 ^{+h}
Adiyaman			3618.52	3433.33 ^{+d}	3903.7 ^{+h}
Басма-Џебел				1529.63	3559.26 ^{+h}
П-66-9/7					3292.59

3.3.4.2. Комбинациски способности на генотиповите за приносот на сува лисна маса од хектар

Анализата на варијансата сигнализира постоење на високосигнификантни комбинациски способности, при што ОКС има поголема вредност од вредноста на СКС, што е показател за важноста на адитивната и неадитивната компонента на генетската варијанса и поголемо влијание на рецесивните гени во наследувањето на приносот на сув лист од хектар. Од вредноста на односот ОКС/СКС може да се потврди дека адитивната компонента е поголема од неадитивната за 1.9 пати. Резултатите за комбинациските способности за приносот на сува лисна маса по хектар се во склад со оние кои се валидни за приносот на зелена лисна маса, што претставува потврда за точната методолошка постапка и статистичка обработка на податоците. Резултатите за ОКС и СКС се прикажани на Табела 75.

Табела 75. Анализа на варијансата на комбинациските способности за приносот на сува лисна маса од хектар кај F₁ потомството
Table 75. Analysis of variance of the combining ability for the dry leaf yield per hectare in F₁ progenies

Извори на варирање Source of variation	Степен на слобода Degree of freedom	Сума на квадрати Sum of squares
Блок - Block	3	35716.033
Генотип - Genotype	14	33342208.00
Е - Грешка - Error	42	612559.60
ОКС - GCA	4	46999397
СКС - SCA	10	24461798
Е - Грешка - Error	40	14584.75
ОКС/СКС - GCA/SCA		1.921
LSD _{0.05}		172.5
LSD _{0.01}		230.6

Ранг-листата за ОКС (Табела 76), ги истакнува како добри комбинатори сортите П 76/86, Adiyaman и П-66-9/7, кои имаат позитивни високосигнификантни вредности. МВ-1 и Басма-Џебел имаат негативни ОКС вредности, што значи дека се лоши комбинатор за наследувањето на испитуваното својство.

Анализата на специфичните комбинациски способности (Табела 77), покажува дека родителските генотиповите: П 76/86 x Басма-Џебел, Басма-Џебел x П-66-9/7, Adiyaman x Басма-Џебел и П 76/86 x П-66-9/7 имаат позитивни високосигнификантни вредности, а Adiyaman x П-66-9/7 има вредност со сигнификантност од 5%. Тоа значи дека овие хибриди носат во себе добри специфични комбинациски способности за својството принос на сува лисна маса по хектар. Останатите крстоски имаат негативни СКС вредности и се лоши комбинатори за проучуваното својство.

Ramachandra & coll. [104], со генетска анализа на 48 крстоски на 14 родителски генотипови за приносот на лисна маса откриле добри комбинациски способности кај Vairam, MS NPN-190, MS A-119 и Kunkumatri, а најдобри меѓу крстоските биле MS PL-5 x Vairam и MS GT-4 x Thangam.

Табела 76. Општи комбинациски способности за приносот на сува лисна маса од хектар

Table 76. General combining ability for for the dry leaf yield per hectare

Родители - Parents	ОКС - GCA	Ранг - Rank
МВ-1	-112.184	4
П 76/86	655.6974**	1
Adiyaman	468.7674**	2
Басма-Џебел	-262.635	5
П-66-9/7	388.9774**	3
SE (<i>gi</i>)	32.28	
LSD _{0.05}	65.23	
0.01	87.29	

SE(*gi*) – Стандардна грешка од ефектите на ОКС - Standard error of GCA effects

Табела 77. Специфични комбинациски способности за приносот на сува лисна маса од хектар за F₁ генерацијата

Table 77. Specific combining ability for the dry leaf yield per hectare for F₁ generation

F ₁ хибриди F ₁ hybrids	СКС SCA	Ранг Rank
МВ-1 x П 76/86	-889.485	10
МВ-1 x Adiyaman	-592.555	8
МВ-1 x Басма-Џебел	-488.382	7
МВ-1 x П-66-9/7	-774.995	9
П 76/86 x Adiyaman	-230.626	6
П 76/86 x Басма-Џебел	530.4067 **	1
П 76/86 x П-66-9/7	78.79381	4
Adiyaman x Басма-Џебел	239.5567 **	3
Adiyaman x П-66-9/7	58.31381	5
Басма-Џебел x П-66-9/7	445.2767 **	2
SE (<i>sij</i>)	72.17	
LSD _{0.05}	145.8	
0.01	194.9	

SE(*sij*) – Стандардна грешка од ефектите на СКС - Standard error of SCA effects

3.3.4.3. Компоненти на генетската варијанса за приносот на сува лисна маса од хектар

Со анализа на компонентите на генетската варијанса прикажани на Табела 78. Можеме да констатираме дека адитивната компонента D има околу 0.6 пати помала вредност од доминантните H₁ и H₂, што значи дека предност во експресијата на својството принос на сув лист од хектар имаат доминантни гени.

Позитивната вредност за интеракцијата F е показател за преовладување на гените од родителот со повисок принос на сува лисна маса од хектар кај потомството од првата генерација .

Вредноста за $H_2/4H_1$ е помала од 0.25, што сигнализира за асиметричниот распоред на доминантните и рецесивните алели, носители на наследноста на својството.

Просечниот степен на доминантност е поголем од единица, според кое се утврдува супердоминантен начин на наследување.

Односот на вкупниот број доминантни спрема рецесивни алели Kd/Kr е помал од единица, што значи дека поголема е фреквентноста на адитивни алели во наследувањето на ова својство.

Вредноста на херитабилноста во поширока смисла за приносот на сува лисна маса од хектар е многу висока ($h^2 = 99.44\%$), од што се констатира дека својството е високонаследно.

Табела 78. Компоненти на генетската варијанса за приносот на сува лисна маса од хектар кај F₁ генерацијата

Table 78. Components of the genetic variance for the dry leaf yield in the F₁ generation

Генерација Generation	Компоненти на генетската варијанса Components of the genetic variance								
	D	H ₁	H ₂	F	E	H ₂ /4H ₁	$\sqrt{H_1/D}$	Kd/Kr	h ²
F ₁	927557	1918878	1121066	998179	3646	0.15	1.44	0.86	0.9944

Заклучоците извлечени со анализата на регресија за тежината на сув лист по растение одговараат и за приносот на сува лисна маса од хектар, па заради тоа нема потреба од графички приказ и негово толкување.

3.4. ТЕХНОЛОШКИ СВОЈСТВА

3.4.1. Застапеност на реброто и лиската кај сувите листови

3.4.1.1. Начин на наследување на застапеноста на реброто и лиската на сувиот лист кај дијалелните F₁ хибриди

Наследувањето на реброто кај сувите листови на потомството од првата генерација е различно. Интермедијарност се среќава кај МВ-1 x Басма-Џебел, П 76/86 x Басма-Џебел и Басма-Џебел x П-66-9/7. Парцијална доминантност кај МВ-1 x П 76/86, МВ-1 x П-66-9/7 и П 76/86 x Adiyaman. Кај П 76/86 x П-66-9/7 има позитивна доминантност, т.е. доминира родителот чија процентуална застапеност на реброто во сувите лисја е блиска со онаа на појакиот за својството родител. Позитивен хетерозис има кај МВ-1 x Adiyaman, Adiyaman x Басма-Џебел и Adiyaman x П-66-9/7, што говори за поголемата застапеност на реброто кај хибридите од онаа кај појакиот за својството родител.

Наследувањето на лиската (плојката) кај сувите листови на F₁ генерацијата е поврзано со наследувањето на реброто, во спротивна насока, што е и логичен заклучок. Така, интермедијарност се среќава кај истите крстоски (МВ-1 x Басма-Џебел, П 76/86 x Басма-Џебел и Басма-Џебел x П-66-9/7). Парцијална доминантност кај МВ-1 x П 76/86, МВ-1 x П-66-9/7 и П 76/86 x Adiyaman. Кај П 76/86 x П-66-9/7 има негативна доминантност, т.е. доминира родителот чија процентуална застапеност на лиската во сувите лисја е блиска со онаа на послабиот за својството родител. Хибридите со позитивен хетерозис за реброто, овде имаат негативен хетерозис (МВ-1 x Adiyaman, Adiyaman x Басма-Џебел и Adiyaman x П-66-9/7), што значи помала застапеност на лиската од онаа кај послабиот за својството родител.

Начинот на наследување на реброто и лиската на сувите листови кај F₁ потомството е прикажан на Табелите 79 и 80.

Табела 79. Начин на наследување на реброто од сувите листови кај дијалелните F₁ хибриди (%)

Table 79. Mode of inheritance for the vein from dry leaves in diallel F₁ hybrids (%)

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	21.64	20.64 ^{pd}	23.01 ^{+h}	17.25 ⁱ	20.07 ^{pd}
П 76/86		18.13	17.84 ^{pd}	15.08 ⁱ	17.88 ^{+d}
Adiyaman			15.85	20.26 ^{+h}	21.7 ^{+h}
Басма-Џебел				12.16	13.99 ⁱ
П-66-9/7					15.25

Табела 80. Начин на наследување на лиската на сувите листови кај дијалелните F₁ хибриди (%)

Table 80. Mode of inheritance for the lamina on a dry leaf in diallel F₁ hybrids (%)

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	78.36	79.36 ^{pd}	76.99 ^{-h}	82.75 ⁱ	79.93 ^{pd}
П 76/86		81.87	82.16 ^{pd}	84.92 ⁱ	82.12 ^{-d}
Adiyaman			84.15	79.74 ^{-h}	78.3 ^{-h}
Басма-Џебел				87.84	86.01 ⁱ
П-66-9/7					84.75

3.4.1.2. Комбинациски способности на генотиповите за реброто и лиската на сувите листови

Од анализата на варијансата може да се констатира дека вредностите за ОКС и СКС се високосигнификантни, а тоа значи дека во наследувањето на реброто и лиската значајна улога играат и адитивната и доминантната компонента на генетската варијанса. Поголемата ОКС вредност значи поголемо влијание на рецесивните гени во наследувањето на својството. Од вредноста на односот ОКС/СКС произлегува дека адитивната компонента е поголема од неадитивната за околу 1.5 пати. Резултатите за ОКС и СКС се прикажани на Табела 81.

Табела 81. Анализа на варијансата на комбинациските способности за реброто и лиската на сувите листови кај F₁ потомството

Table 81. Analysis of variance of the combining ability for the vein and lamina on a dry leaf in F₁ progenies

Извори на варирање Source of variation	Степен на слобода Degree of freedom	Сума на квадрати / Sum of squares	
		За содржината на ребро	За содржината на лиска/плојка
Блок - Block	3	0.791507	13.26832
Генотип - Genotype	14	559.5232	559.5232
Е - Грешка - Error	42	11.48189	447.8095
ОКС - GCA	4	1172.05	22324.7
СКС - SKA	10	815.9699	15862.62
Е - Грешка - Error	40	0.273378	10.66213
ОКС/СКС - GCA/SCA		1.436	1.407
LSD _{0.05}		0.747	4.664
LSD _{0.01}		0.998	6.234

Високо рангирани меѓу родителските варијанти за својството содржина на ребро во сувиот лист, чија вредност е со сигнификантност од 0.01 се MB-1, Adiyaman, П 76/86 и П-66-9/7, што значи дека овие сорти се добри општи комбинатори. Басма-Џебел има негативна ОКС вредност, со што се окарактеризира како лош општ комбинатор за даденото својство.

Сите родители имаат високосигнификантни ОКС вредности за својството содржина на лиска во сувиот лист, со што се окарактеризирани како добри општи комбинатори.

Резултатите за ефектот на ОКС на родителските генотипови за реброто и лиската на сувите листови се прикажани на Табела 82.

Табела 82. Општи комбинациски способности за реброто и лиската на сувите листови

Table 82. General combining ability for the vein and lamina on a dry leaf

Родители Parents	Содржина на ребро Vein contain		Содржина на лиска Lamina contain	
	ОКС GKA	Ранг Rank	ОКС GKA	Ранг Rank
MB-1	3.314571**	1	2.399714**	5
П 76/86	0.950286**	3	4.764**	3
Adiyaman	1.923143**	2	3.791143**	4
Басма-Џебел	-1.44971	5	7.164**	1
П-66-9/7	0.441714**	4	5.272571**	2
SE (<i>gi</i>)	0.14		0.873	
LSD _{0.05}	0.282		1.764	
0.01	0.378		2.360	

SE(*gi*) – Стандардна грешка од ефектите на ОКС - *Standard error of GCA effects*

Анализата на специфичните комбинациски способности за наследување на застапеноста на реброто во сувиот лист покажува дека од вкупно 10 варијанти само три имаат позитивна и високосигнификантна вредност (Adiyaman x Басма-Џебел, Adiyaman x П-66-9/7 и MB-1 x Adiyaman), па според тоа тие се назначени како добри комбинатори.

Сите крстоски имаат несигнификантни СКС вредности за својството содржина на лиска во сувиот лист, со што се окарактеризирани како лоши општи комбинатори.

Резултатите за ефектот на СКС на F₁ хибридите за реброто и лиската на сувите листови се прикажани на Табела 83.

Табела 83. Специфични комбинациски способности за реброто и лиската на сувите листови кај F₁ генерацијата
Table 83. Specific combining ability for the vein and lamina on a dry leaf for F₁ generation

F ₁ хибриди F ₁ hybrids	Ребро на сув лист		Лиска/плојка на сув лист	
	СКК SCA	Ранг Rank	СКК SCA	Ранг Rank
MB-1 x П 76/86	-0.46619	5	-4.29571	6
MB-1 x Adiyaman	0.930952**	3	-5.69286	8
MB-1 x Басма-Џебел	-1.45619	8	-3.30571	3
MB-1 x П-66-9/7	-0.52762	6	-4.23429	5
П 76/86 x Adiyaman	-1.87476	10	-2.88714	1
П 76/86 x Басма-Џебел	-1.2619	7	-3.5	4
П 76/86 x П-66-9/7	-0.35333	4	-4.40857	7
Adiyaman x Басма-Џебел	2.945238**	1	-7.70714	10
Adiyaman x П-66-9/7	2.49381**	2	-7.25571	9
Басма-Џебел x П-66-9/7	-1.84333	9	-2.91857	2
SE (<i>sij</i>)	0.312			1.951
LSD _{0.05}	0.631			3.942
0.01	0.844			5.269

SE(*sij*) – Стандардна грешка од ефектите на СКК - *Standard error of SCA effects*

3.4.1.3. Компоненти на генетската варијанса за реброто и лиската на сувите листови

Анализата на компонентите на генетската варијанса за застапеноста на ребро и лиска кај сувите листови нуди сознание за поголема застапеност на неадитивната компонента и тоа кај реброто за околу 1.4, а кај лиската за 1.2 пати. Тоа значи дека во експресија на својствата поголемо влијание имаат доминантни гени.

Вредноста за интеракцијата F е позитивна, со што се потврдува сознанието за преовладување на доминантни гени во наследувањето на својството.

Вредностите за $H_2/4H_1$ се помали од 0.25, а тоа е знак за поголемата фреквентност на рецесивните алели и асиметричниот распоред на доминантните и адитивните алели носители на наследноста на својствата.

Просечниот степен на доминантност $\sqrt{H_1/D}$ е поголем од единица, што е показател за постоење на супердоминација во наследувањето.

Вредноста на односот Kd/Kr за вкупниот број доминантни спрема рецесивни алели за наследување на реброто е поголема од единица, со што повторно се потврдува констатацијата за поголемото учество на доминантни гени во наследувањето на својството. Овој однос за наследување на лиската е еднаков на единица, што покажува еднакво дејство на доминантни и адитивни гени во наследувањето.

Херитабилноста во поширока смисла за застапеноста на реброто и лиската кај сувите листови има висока вредност (99.38% за реброто и 77.16% за лиската), од што се констатира дека својствата се високонаследни.

Резултатите за компонентите на генетската варијанса за застапеноста на реброто во сувиот лист се прикажани на Табела 84, а за застапеноста на лиската во сувиот лист се прикажани на Табела 85.

Табела 84. Компоненти на генетската варијанса за реброто на сувите листови кај F₁ генерацијата

Table 84. Components of the genetic variance for the vein on a dry leaf in the F₁ generation

Генерација Generation	Компоненти на генетската варијанса Components of the genetic variance								
	D	H ₁	H ₂	F	E	H ₂ /4H ₁	$\sqrt{H_1/D}$	Kd/Kr	h ²
F ₁	12.39	20.28	15.52	3.27	0.07	0.19	1.28	1.23	0.9938

Табела 85. Компоненти на генетската варијанса за лиската на сувите листови кај F₁ генерацијата

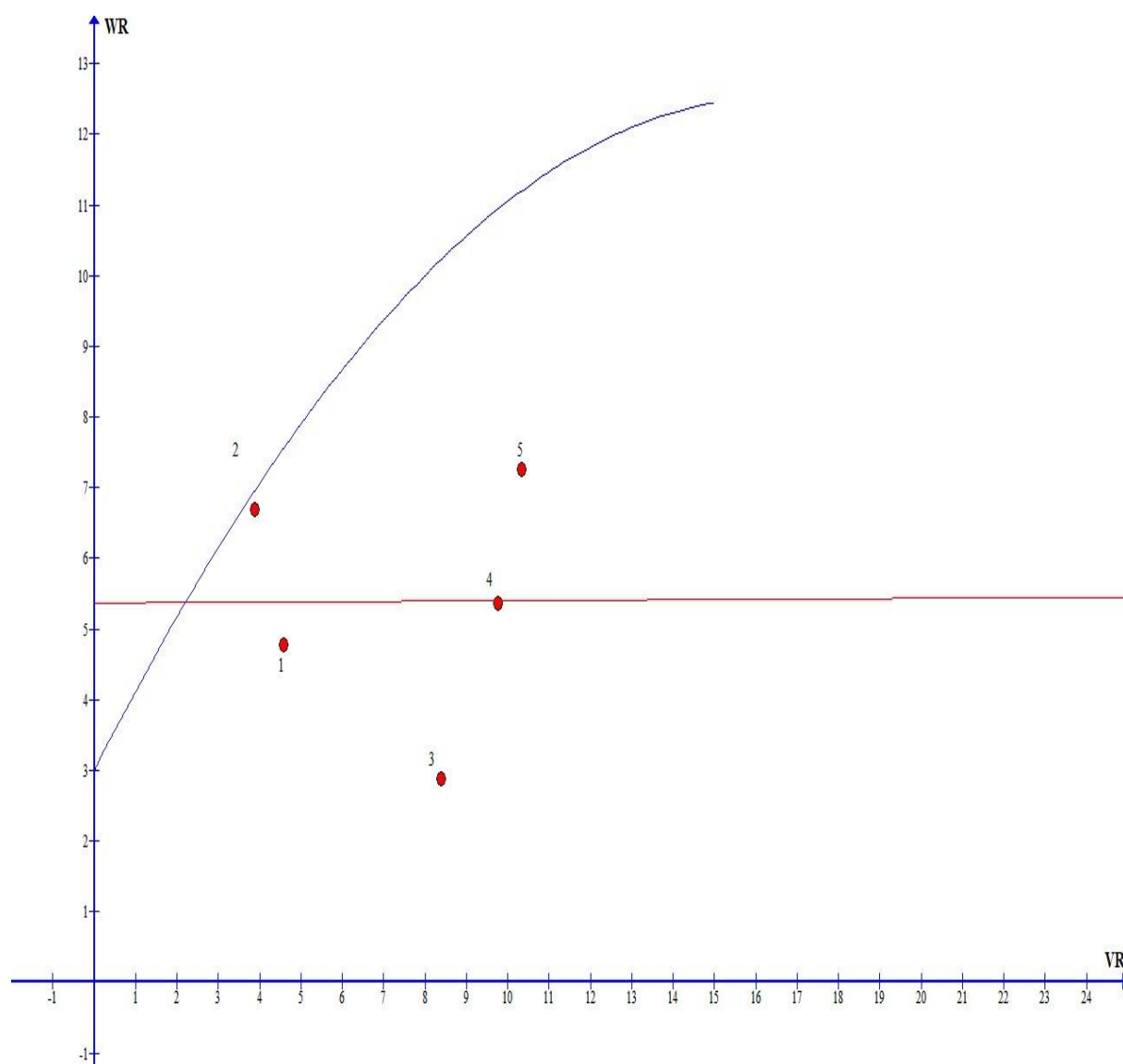
Table 85. Components of the genetic variance for the lamina on a dry leaf in the F₁ generation

Генерација Generation	Компоненти на генетската варијанса Components of the genetic variance								
	D	H ₁	H ₂	F	E	H ₂ /4H ₁	$\sqrt{H_1/D}$	Kd/Kr	h ²
F ₁	9.79	13.53	10.32	0.15	2.67	0.19	1.17	1.01	0.7716

3.4.1.4. Анализа на регресија за реброто и лиската на сувите листови

Графичката анализа за родителските генотипови во F₁ за процентуалната застапеност на реброто и лиската кај сувите листови за VrWr регресијата покажа сигнификантна разлика од единица и несигнификантна разлика од нула ($b = 0.003$), што е знак за присуство на интералелна интеракција. Од графичкиот приказ може да се види дека регресионата линија ја сече Wr оската над координатниот почеток, со што се утврдува парцијално-доминантен начин на наследување на својствата. Точките на растурање во дијаграмот се наоѓаат внатре во лимитната парабола распоредени по должината на очекуваната линија на регресија, определувалки ја дивергентноста на родителите. Регресионата линија не е блиску до параболата, а тоа значи дека во експресија на својствата поголемо влијание имаат доминантни гени, што се совпаѓа со добиените резултати за компонентите на генетската варијанса ($D < H_1$ и H_2) и од просечниот степен на доминантност чија вредност е поголема од единица ($\sqrt{H_1/D} > 1$), што е показател за постоење на супердоминација во наследувањето.

Според дистрибуцијата на точките на VrWr – графиконот (Фигура 15), кај сортите MB-1 и П 76/86 се проценети претежно доминантни гени, а кај Adiyaman, Басма-Џебел и П-66-9/7 мала предност имаат доминантните пред адитивните гени за наследување на својствата.



Фигура 15. VrWr графикон за реброто и лиската на сувите листови (%)
Figure 15. VrWr graph for the vein and lamina on the dry leaf (%)

3.4.2. Дебелина на сувите листови

3.4.2.1. Начин на наследување на дебелината на сувите листови кај дијалелните F₁ хибриди

Наследувањето на дебелината на сувите листови кај првата генерација е парцијално-доминантно (МВ-1 x Басма-Џебел и Adiyaman x Басма-Џебел), позитивно доминантно (МВ-1 x П 76/86, МВ-1 x Adiyaman, МВ-1 x П-66-9/7 и Басма-Џебел x П-66-9/7), а има и појава на позитивен хетерозис (П 76/86 x Adiyaman, П 76/86 x Басма-Џебел, П 76/86 x П-66-9/7 и Adiyaman x П-66-9/7).

Начинот на наследување на дебелината на сувите листови кај F₁ потомството е прикажан на Табела 86.

Табела 86. Начин на наследување на дебелината на сувите листови кај дијалелните F₁ хибриди (µm)

Table 86. Mode of inheritance for thickness of the dry leaves in diallel F₁ hybrids (µm)

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	97	94.6 ^{+d}	95.3 ^{+d}	93.6 ^{pd}	98.3 ^{+d}
П 76/86		73	78.5 ^{+h}	84 ^{+h}	86 ^{+h}
Adiyaman			76	77.5 ^{pd}	81.5 ^{+h}
Басма-Џебел				81	82 ^{+d}
П-66-9/7					73

3.4.2.2. Комбинациски способности на генотиповите за дебелината на сувите листови

Високосигнификантните разлики за ОКС и СКС, добиени со анализа на варијансата, кажуваат дека во наследувањето на дебелината на сувите листови значајна улога играат и адитивната и доминантната компонента на генетската варијанса. Предноста на ОКС значи поголемото влијание на рецесивните гени во наследувањето на својството. Од вредноста на односот ОКС/СКС произлегува дека адитивната компонента е дуplo поголема од неадитивната. Резултатите за ОКС и СКС се прикажани на Табела 87.

Табела 87. Анализа на варијансата на комбинациските способности за дебелината на сувите листови кај F₁ потомството
Table 87. Analysis of variance of the combining ability for thickness of the dry leaves in F₁ progenies

Извори на варирање Source of variation	Степен на слобода Degree of freedom	Сума на квадрати Sum of squares
Блок - Block	3	1.920733
Генотип - Genotype	14	4395.749
Е - Грешка - Error	42	17.44647
ОКС - GCA	4	21428.06
СКС - SKA	10	19040.51
Е - Грешка - Error	40	0.415
ОКС/СКС - GCA/SCA		1.125
LSD _{0.05}		0.921
0.01		1.23

Сите вредности за ОКС кои припаѓаат на родителските генотипови се високосигнификантни. Прворангирана е МВ-1, а по неа следат Басма-Џебел, П-66-9/7, П 76/86 па Adiyaman. Од резултатите се заклучува дека сортите се добри општи комбинатори за даденото својство. Резултатите за ефектот на ОКС на родителските генотипови за дебелината на сувите листови се прикажани на Табела 88.

Табела 88. Општи комбинациски способности за дебелината на сувите листови
Table 88. General combining ability for thickness of the dry leaves

Родители - Parents	ОКС - GKA	Ранг - Rank
MB-1	13.78286**	1
П 76/86	1.397143**	4
Adiyaman	0.782857**	5
Басма-Џебел	2.825714**	2
П-66-9/7	2.068571**	3
SE (<i>gi</i>)	0.172	
LSD _{0.05}	0.348	
0.01	0.466	

SE(*gi*) – Стандардна грешка од ефектите на ОКС - Standard error of GCA effects

Табела 89. Специфични комбинациски способности за дебелината на сувите листови за F₁ генерацијата

Table 89. Specific combining ability for thickness of the dry leaves for F₁ generation

F ₁ хибриди F ₁ hybrids	СКС SCA	Ранг Rank
MB-1 x П 76/86	-0.46667	5
MB-1 x Adiyaman	0.847619*	3
MB-1 x Басма-Џебел	-2.89524	8
MB-1 x П-66-9/7	2.561905**	2
П 76/86 x Adiyaman	-3.56667	9
П 76/86 x Басма-Џебел	-0.10952	4
П 76/86 x П-66-9/7	2.647619**	1
Adiyaman x Басма-Џебел	-5.99524	10
Adiyaman x П-66-9/7	-1.2381	6
Басма-Џебел x П-66-9/7	-2.78095	7
SE (<i>sij</i>)	0.385	
LSD _{0.05}	0.778	
0.01	1.04	

SE(*sij*) – Стандардна грешка од ефектите на СКС - Standard error of SCA effects

Анализата на специфичните комбинациски способности за наследувањето на дебелината на сувите листови покажува дека две крстоски имаат високосигнификантна вредност (П 76/86 x П-66-9/7 и МВ-1 x П-66-9/7), една има вредност сигнификантна за 0.05 (МВ-1 x Adiyaman), а останатите имаат негативна вредност, т.е. се лоши специфични комбинатори. Резултатите за ефектот на СКС на родителските генотипови се прикажани на Табела 89.

3.4.2.3. Компоненти на генетската варијанса за дебелината на сувите листови

Со анализа на компонентите на генетската варијанса се констатира дека вредноста за адитивната компонента е поголема од онаа на неадитивната, што значи дека во експресија на својството поголемо влијание имаат рецесивните гени.

Вредноста за интеракцијата F е негативна, што значи дека во наследувањето на својството доминантна улога имаат гените од родителот со потанки листови.

Резултатот за $H_2/4H_1$ е помал од 0.25, а тоа е знак за поголемата фреквентност на рецесивните алели и асиметричниот распоред на доминантните и адитивните алели носители на наследноста на својството.

Просечниот степен на доминантност $\sqrt{H_1/D}$ е помал од единица, што е показател за постоење на парцијално-доминантен начин на наследување.

Вредноста на односот Kd/Kr за вкупниот број доминантни спрема рецесивни алели е помал од единица, со што се потврдува констатацијата за поголемото учество на рецесивните гени во наследувањето на својството.

Херитабилноста во поширока смисла за дебелината на сувите листови има висока вредност (99.87%), од што се констатира дека својството е високонаследно.

Резултатите за компонентите на генетската варијанса се прикажани на Табела 90.

Табела 90. Компоненти на генетската варијанса за дебелината на сувите листови кај F₁ генерацијата

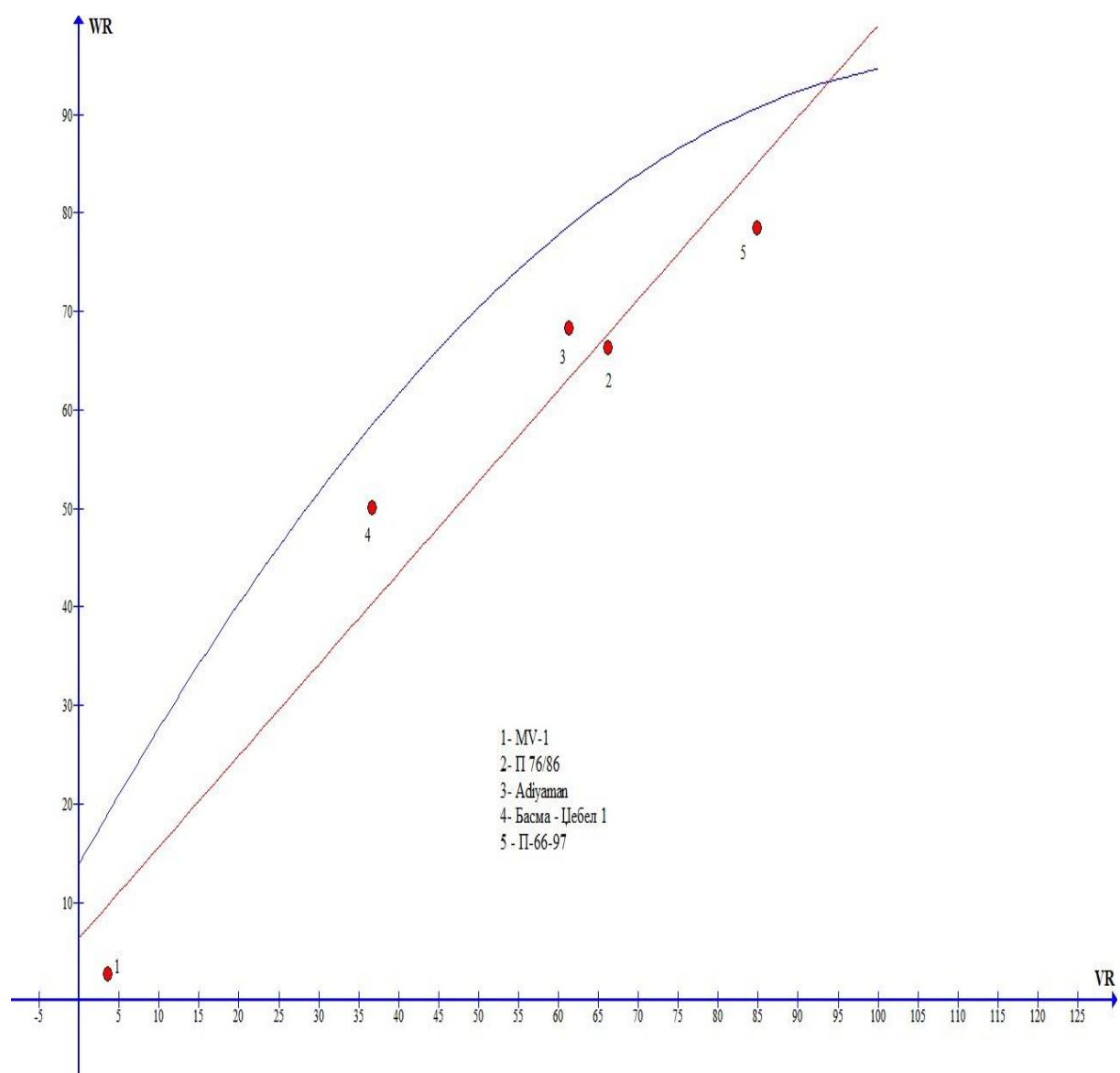
Table 90. Components of the genetic variance for thickness of the dry leaves in the F₁ generation

Генерација Generation	Компоненти на генетската варијанса Components of the genetic variance								
	D	H ₁	H ₂	F	E	H ₂ /4H ₁	$\sqrt{H_1/D}$	Kd/Kr	h ²
F ₁	100.90	89.98	72.30	-10.96	0.104	0.20	0.94	0.89	0.9987

3.4.2.4. Анализа на регресија за дебелината на сувите листови

Графичката анализа за влијанието на родителите во F₁ генерацијата за својството дебелина на сувите листови, со примена на VrWr регресијата, покажа несигнификантна разлика од единица и сигнификантна разлика од нула ($b = 0.927$), што е знак за отсуство на интералелна интеракција. Од графичкиот приказ може да се види дека регресионата линија ја сече Wr оската над координатниот почеток ($a=1.035$), со што се утврдува парцијално-доминантен начин на наследување. Од позицијата на точките на растурање во дијаграмот, внатре во лимитната парабола, распоредени по должината на очекуваната линија на регресија, се одредува дивергентноста на родителите. Регресионата линија се наоѓа блиску до параболата, што е знак дека во експресија на својството поголемо влијание имаат адитивни гени, што е во склад со добиените резултати за компонентите на генетската варијанса ($D > H_1$ и H_2) и од просечниот степен на доминантност чија вредност е помала од единица ($\sqrt{H_1/D} < 1$).

Според дистрибуцијата на точките на VrWr – графиконот (Фигура 16), кај сортата MB-1 се проценети претежно доминантни гени, кај Басма-Џебел мала предност имаат доминантните пред рецесивните гени, кај П 76/86 и Adiyaman мала предност имаат адитивните пред доминантните гени, додека кај П-66-9/7 се проценети претежно рецесивни гени за наследување на својството.



Фигура 16. Vr-Wr графикон за дебелината на сувите листови (µm)
Figure 16. Vr-Wr graph for thickness of a dry leaf (µm)

3.4.3. Материјалност на сувите листови

3.4.3.1. Начин на наследување на материјалноста на сувите листови кај дијалелните F₁ хибриди

Наследувањето на материјалноста на сувите листови кај првата генерација ги опфаќа сите начини. Интермедијарност има кај П76/86 x П-66-9/7 и Басма-Џебел x П-66-9/7, парцијална доминантност кај П 76/86 x Басма-Џебел и Adiyaman x Басма-Џебел, позитивна доминантност кај МВ-1 x П 76/86 и Adiyaman x П-66-9/7, негативен хетерозис кај МВ-1 x Басма-Џебел, МВ-1 x П-66-9/7 и П 76/86 x Adiyaman, а позитивен хетерозис кај МВ-1 x Adiyaman.

Начинот на наследување на материјалноста на сувите листови кај F₁ потомството е прикажан на Табела 91.

Табела 91. Начин на наследување на материјалноста на сувите листови кај дијалелните F₁ хибриди (g / m²)

Table 91. Mode of inheritance for materiality of dry leaf in diallel F₁ hybrids (g / m²)

Родители Parents	МВ-1	П 76/86	Adiyaman	Басма-Џебел	П-66-9/7
МВ-1	64.65	65.03 ^{+d}	69.48 ^{+h}	56.66 ^{-h}	60 ^{-h}
П 76/86		60.85	55.27 ^{-h}	80.15 ^{pd}	64.32 ⁱ
Adiyaman			63.6	70.9 ^{pd}	66.55 ^{+d}
Басма-Џебел				91.25	79.35 ⁱ
П-66-9/7					66.45

3.4.3.2. Комбинациски способности на генотиповите за материјалноста на сувите листови

Високосигнификантните разлики за ОКС и СКС информираат дека во наследувањето на материјалноста на сувите листови значајна улога играат и адитивната и доминантната компонента на генетската варијанса, но предноста на ОКС значи поголемо влијание на рецесивните гени. Од вредноста на односот ОКС/СКС произлегува дека адитивната компонента е двојно поголема од неадитивната. Резултатите за ОКС и СКС се прикажани на Табела 92.

Табела 92. Анализа на варијансата на комбинациските способности за материјалноста на сувите листови кај F₁ потомството
Table 92. Analysis of variance of the combining ability for materiality of dry leaf in F₁ progenies

Извори на варирање Source of variation	Степен на слобода Degree of freedom	Сума на квадрати Sum of squares
Блок - Block	3	31.62
Генотип - Genotype	14	5155.28
Е - Грешка - Error	42	561.07
ОКС - GCA	4	14452.46
СКС - SKA	10	12143.75
Е - Грешка - Error	40	13.36
ОКС/СКС - GCA/SCA		1.190
LSD _{0.05}		5.22
LSD _{0.01}		6.98

Меѓу родителските генотипови само Басма-Џебел и П-66-9/7 имаат високосигнификантни ОКС вредности, што значи дека се добри општи комбинатори за својството. Резултатите за ефектот на ОКС на родителските генотипови за материјалноста на сувите листови се прикажани на Табела 93.

Табела 93. Општи комбинациски способности за материјалноста на сувите листови

Table 93. General combining ability for materiality of dry leaf

Родители - Parents	ОКС - GKA	Ранг - Rank
MB-1	-0.142	5
П 76/86	0.715143	4
Adiyaman	1.133714	3
Басма-Џебел	12.58514**	1
П-66-9/7	3.093714**	2
SE (<i>gi</i>)	0.977	
LSD _{0.05}	1.97	
0.01	2.64	

SE(*gi*) – Стандардна грешка од ефектите на ОКС - Standard error of GCA effects

Табела 94. Специфични комбинациски способности за материјалноста на сувите листови за F₁ генерацијата

Table 94. Specific combining ability for materiality of dry leaf for F₁ generation

F ₁ хибриди F ₁ hybrids	СКС SCA	Ранг Rank
MB-1 x П 76/86	0.879524*	3
MB-1 x Adiyaman	4.910952**	1
MB-1 x Басма-Џебел	-19.3605	10
MB-1 x П-66-9/7	-6.52905	8
П 76/86 x Adiyaman	-10.1562	9
П 76/86 x Басма-Џебел	3.272381**	2
П 76/86 x П-66-9/7	-3.06619	6
Adiyaman x Басма-Џебел	-6.39619	7
Adiyaman x П-66-9/7	-1.25476	5
Басма-Џебел x П-66-9/7	0.09381	4
SE (<i>sij</i>)	2.184	
LSD _{0.05}	4.41	
0.01	5.90	

SE(*sij*) – Стандардна грешка од ефектите на СКС - Standard error of SCA effects

Анализата на специфичните комбинациски способности за наследувањето на материјалноста на сувите листови покажува дека четири крстоски имаат позитивна вредност, а од нив кај две вредности има висока сигнификантност (МВ-1 x Adiyaman и П 76/86 x Басма-Џебел), кај една сигнификантност за 0.05 (МВ-1 x П 76/86), додека останатите имаат негативна вредност, т.е. се лоши специфични комбинатори. Резултатите за ефектот на СКС на родителските генотипови се прикажани на Табела 94.

3.4.3.3. Компоненти на генетската варијанса за материјалноста на сувите листови

Анализата на компонентите на генетската варијанса покажува дека вредноста на доминантната компонента (H₁ и H₁) е поголема од онаа на адитивната за 1.3 пати, што значи дека во манифестацијата на својството поголемо влијание имаат доминантните гени.

Вредноста за интеракцијата F е позитивна, со што се објаснува доминантната улога на родителот со поголема материјалност на сувите листови во наследувањето на својството кај F₁ потомството.

Резултатот за H₂/4H₁ е помал од 0.25, а тоа е знак за поголемата фреквентност на доминантни алели и асиметричен распоред на доминантните и адитивните алели носители на наследноста на својството.

Просечниот степен на доминантност $\sqrt{H_1/D}$ е поголем од единица, што е показател за постоење на супер-доминантност во наследувањето.

Вредноста на односот Kd/Kr за вкупниот број доминантни спрема рецесивни алели е поголема од единица, со што се потврдува констатацијата за поголемото учество на доминантните гени од појакиот родител кај F₁ потомството.

Добиената вредност за херитабилноста во поширока смисла кај материјалноста на сувите листови е многу висока (96.60%), од што се заклучува дека својството е високонаследно.

Резултатите за компонентите на генетската варијанса се прикажани на Табела 95.

Табела 95. Компоненти на генетската варијанса за материјалноста на сувите листови кај F₁ генерацијата

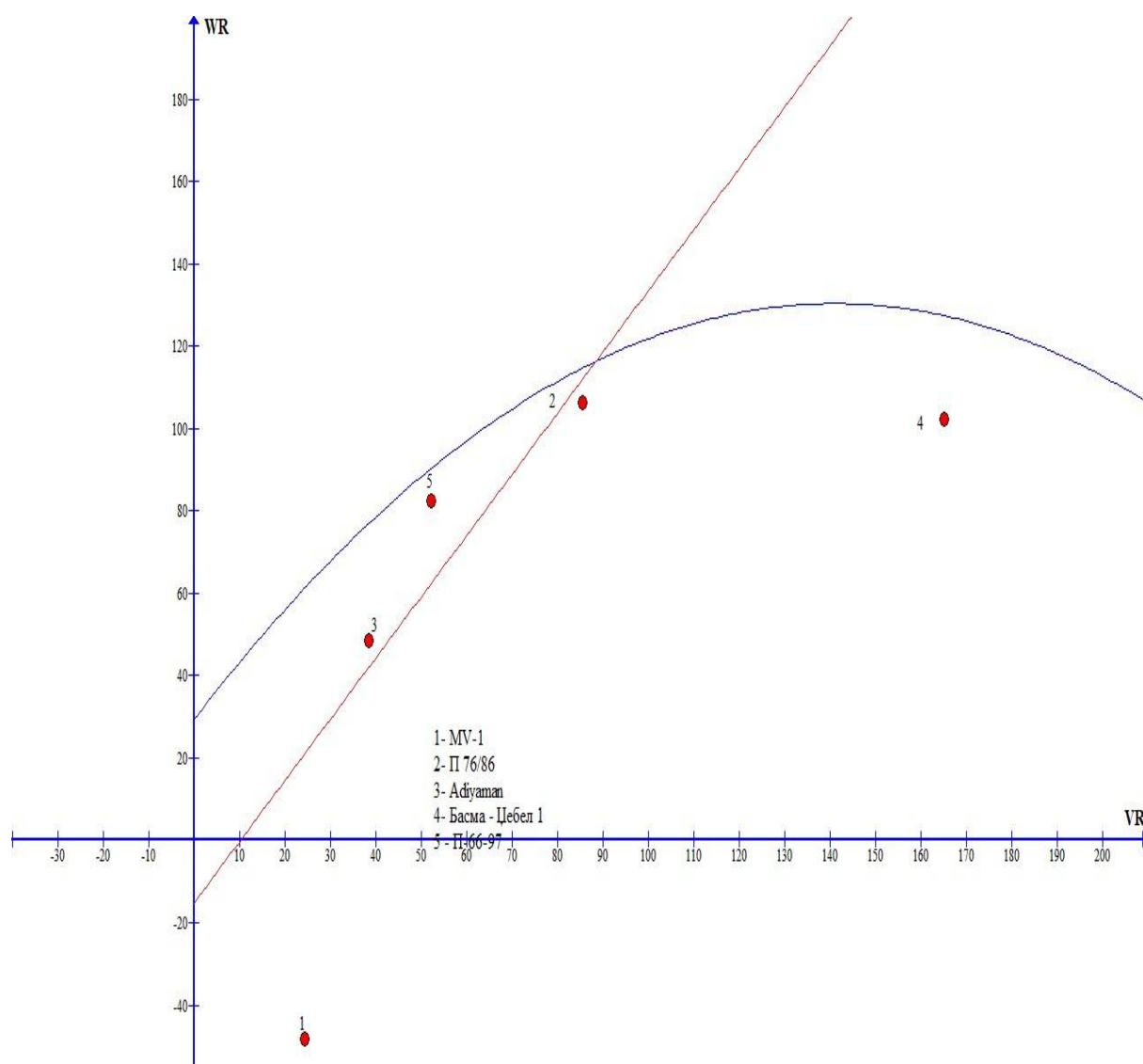
Table 95. Components of the genetic variance for length of the inflorescence in the F₁ generation

Генерација Generation	Компоненти на генетската варијанса Components of the genetic variance								
	D	H ₁	H ₂	F	E	H ₂ /4H ₁	$\sqrt{H_1/D}$	Kd/Kr	h ²
F ₁	150.52	204.43	189.50	70.43	3.34	0.23	1.16	1.50	0.9660

3.4.3.4. Анализа на регресија за материјалност на сувите листови

Графиконот на регресија за својството материјалност на сувите листови не се разликува сигнификантно од единица ($b = 0.764$), а линијата на регресија е блиску до лимитната парабола, што е знак за отсуство на епистаза и постоење на силно адитивно генетско дејство пред слабо доминантното во наследувањето на својството. Ова е во согласност со добиените вредности за адитивната D и доминантните H₁ и H₂ компоненти на генетската варијанса, како и со вредноста за степенот на доминантност. Очекуваната линија на регресија ја сече W_r – ординатата под координатниот почеток, а тоа е знак за супердоминантно наследување.

Според дистрибуцијата на VrWr графиконот (Фигура 17.), кај родителските генотипови позиционирани поблиску до пресекот на лимитната парабола со очекуваната линија на регресија од спротивната страна на координатниот почеток, преовладуваат рецесивните над доминантните гени. Сортата П 76/86 има речиси целосен сет адитивни гени за наследување на својството.



Фигура 17. Vr-Wr графикон за материјалноста на сувиот лист (g/m^2)
Figure 17. Vr-Wr graph for materiality of the dry leaf (g/m^2)

3.5. ХЕМИСКИ ОСОБИНИ НА СУВИОТ ТУТУН

3.5.1. Начин на наследување на некои хемиски компоненти во сувиот тутун кај дијалелните F₁ хибриди

Од Табела 96. на која е прикажан начинот на наследување на хемиските компоненти од родителите на дијалелното потомство може да се види широк спектар на модалитети, како резултат на многубројните фактори од генетска и еколошка природа кои влијаат на нивната експресија.

Како најинтересна и најистражувана хемиска компонента кај тутунот е никотинот заради кој тутунот се користи како средство за уживање. Во неговото наследување кај сите крстоски има појава на негативен хетерозис, што значи дека потомството има сигнификантно пониска содржина од родителите. Единствено кај MB-1 x Adiyaman постои негативна доминантност, односно доминантност на родителот со пониска содржина на никотин. Негативен хетерозис во наследувањето на никотинот откриле и *Kara & Esendal* [49] и *Marani & Sacks* [70], кај хибриди на ориенталски сорти во своите проучувања за содржина на вкупни алкалоиди. *Дражик* [11], во своите истражувања кај дијалелни и повратни крстоски на 5 високоникотински и 5 нисконикотински сорти открил интермедијарен начин на наследување. *Korubin – Aleksoska* [55], вршела двегодишни проучувања во НИТ-Прилеп на четири тутунски сорти (3 ориенталски и 1 полуориенталска), и нивните шест F₁ и исто толку F₂ дијалелни крстоски, за содржината на никотин во сувите листови и добила парцијална доминантност и интермедијарност (во F₁ и во F₂ генерациите доминирале гените на родителот со помала содржина на никотин). *Kinay & Yilmaz* [52], со полудијалелни истражувања, откриле просечен хетерозис од 28.4 %. Хибридите имале околу 10% повеќе никотин во сувите листови споредбено со родителите. *Ramachandra & coll.* [104], во своите истражувања на 62 генотипа (шест линии од различни типови тутун, осум тестери и нивните крстоски), издвоиле две линии со најповолна содржина на никотин (MS NPN-190 x Kunkumatri and MS и A-119 x Kunkumatri). *Jung & coll.* [47], кај ориенталски тутунски сорти и нивните дијалелни крстоски, откриле потполна доминантност во наследувањето на никотинот. Vг-Wг графиконите покажале супердоминантност во

наследувањето на проучуваното својство. Насоката на доминантност била: висок раст, тесни листови, ниска содржина на никотин.

Најзастапен начин на наследување на вкупниот азот во сувите листови е парцијално-доминантниот. Кај хибридите каде едниот родител е П 76/86 има појава на негативен хетерозис (со исклучок на П 76/86 x Басма-Џебел каде е откриен позитивен хетеротичен ефект). Крстоските каде едниот родител е МВ-1 имаат позитивен хетерозис (со исклучок на веќе наведената МВ-1 x П 76/86 каде е откриен негативен ефект).

Наследувањето на белковините е парцијално-доминантно, негативно доминантно и позитивно доминантно. Негативен хетерозис има кај МВ-1 x Басма-Џебел, Adiyaman x Басма-Џебел, Adiyaman x П-66-9/7 и Басма-Џебел x П-66-9/7, додека позитивен само кај МВ-1 x П-66-9/7.

Кај наследувањето на растворливите шеќери во нашите истражувања се среќаваат сите можни модалитети (интермедијарно, парцијално-доминантно и доминантно во двата правци). Кај МВ-1 x Adiyaman има појава на негативен хетеротичен ефект. Позитивен хетерозис имаат П 76/86 x Adiyaman, П 76/86 x П-66-9/7 и Adiyaman x П-66-9/7. Во истражувањата на *Kinay & Yilmaz* [52], кај полудијалел помеѓу сортите: Xanthi-2A, Nail, Gümüşhacıköy, Taşova, Katerini, Canik и Erbaa, откриле негативен хетерозис, при што хибридите имале 16,6% помалку шеќери во сувите листови споредбено со родителите.

Содржината на пепел се наследува парцијално-доминантно, интермедијарно и позитивно-доминантно. Негативен хетерозис има кај П 76/86 x Adiyaman, П 76/86 x П-66-9/7 и Adiyaman x П-66-9/7, додека позитивен кај МВ-1 x Adiyaman и П 76/86 x Басма-Џебел.

Табела 96. Начин на наследување на некои хемиски компоненти во сувиот тутун кај дијалелните F₁ хибриди
Table 100. Mode of inheritance of some chemical components in dry tobacco in diallel F₁ hybrids

Родители и F ₁ хибриди Parents and F ₁ hybrids	Хемиски компоненти (%) Chemical components (%)				
	Никотин Nicotine	Вкупен N Total N	Белковини Proteins	Растворливи шеќери Soluble sugars	Пепел Ash
1. MB-1	1.26	2.25	7.69	25.61	8.73
2. П 76/86	1.59	2.21	6.99	21.25	11.01
3. Adiyaman	1.80	3.17	9.68	17.15	11.80
4. Басма-Џебел	1.17	2.28	8.54	23.38	9.93
5. П-66-9/7	1.40	2.60	8.55	18.30	12.01
6. MB-1 x П 76/86	0.90 -h	1.94 -h	6.97 -d	24.68 pd	10.53 pd
7. MB-1 x Adiyaman	1.29 -d	3.39 +h	9.85 +d	9.15 -h	13.45 +h
8. MB-1 x Басма-Џебел	0.88 -h	2.42 +h	6.40 -h	25.78 +d	9.33 i
9. MB-1 x П-66-9/7	0.95 -h	2.92 +h	9.99 +h	21.72 i	11.34 pd
10. П 76/86 x Adiyaman	1.41 -h	1.50 -h	7.28 -d	30.14 +h	10.72 -h
11. П 76/86 x Басма-Џебел	0.85 -h	2.37 +h	7.25 pd	21.09 -d	11.98 +h
12. П 76/86 x П-66-9/7	1.15 -h	2.05 -h	7.36 pd	23.50 +h	10.84 -h
13. Adiyaman x Басма-Џебел	0.61 -h	2.57 pd	7.13 -h	19.92 i	11.62 +d
14. Adiyaman x П-66-9/7	0.97 -h	2.80 pd	8.40 -h	19.21 +h	11.52 -h
15. Басма-Џебел 1 x П-66-9/7	0.87 -h	2.35 pd	8.23 -h	21.12 i	11.56 pd

4. ЗАКЛУЧОЦИ

Од сознанијата добиени со нашите генетски истражувања и графичкиот преглед за начинот на наследување на поважните квантитативни својства, како и од резултатите за комбинациските способности на родителите и крстоските во F₁ генерацијата, ги извлековме следниве заклучоци:

- Родителските генотипови кои се предмет на овие истражувања меѓусебно се разликуваат и, како резултат на нивната хомозиготност, се одликуваат со висок степен на стабилност и хомогеност.
- Начинот на наследување на висината на растенијата, со и без соцветие, е интермедијарен, парцијално-доминантен и кај една крстоска негативно доминантен (единствено за висината со соцветие). Кај Adiyaman x Басма-Џебел, Adiyaman x П-66-9/7 и Басма-Џебел x П-66-9/7 има појава на позитивен хетерозис, т.е. потомството на овие крстоски е повисоко од своите родители. Наследувањето на бројот на листовите по растение е најчесто парцијално-доминантно (само кај една крстоска има интермедијарност). Крстоската П 76/86 x П-66-9/7 покажа негативен хетеротичен ефект, што значи дека има помал број листови од послабиот за ова својство родител. Кај наследувањето на димензиите на листовите може да се сретнат сите модалитети, но најмногу се застапени интермедијарниот и парцијално-доминантниот начин. Постои извесна корелација помеѓу наследувањето на должината и ширината со наследувањето на површината на листовите од средниот беридбен појас на растението. Крстоската МВ-1 x Adiyaman располага со позитивен хетеротичен ефект само за должината на листовите, П 76/86 x П-66-9/7 за должината и за површината, а П 76/86 x Adiyaman и Adiyaman x П-66-9/7 само за површината, додека кај хибридите П 76/86 x Басма-Џебел и Басма-Џебел x П-66-9/7 постои хетерозис за трите параметри. Должината на интернодиите се наследува интермедијарно, со исклучок на две крстоски каде наследувањето е парцијално-доминантно и една (П 76/86 x П-66-9/7), каде има позитивна доминантност. Нема појава на хетерозис за ова својство. Во

наследувањето на должината на соцветието кај три крстоски постои интермедијарност, кај една парцијална доминантност, и кај една (П 76/86 x П-66-9/7), позитивна доминантност. Кај останатите хибриди (П 76/86 x Adiyaman, П 76/86 x Басма-Џебел, Adiyaman x Басма-Џебел, Adiyaman x П-66-9/7 и Басма-Џебел x П-66-9/7), постои негативен хетеротичен ефект, што значи дека соцветието на потомството е пократко од соцветието на послабиот за ова својство родител.

- Наследувањето на биолошките особини: должина на вегетација на тутунот од расадување до трите фази на цветање (до почетокот на цветање, до 50% цветање и до крајот на цветањето), и должина на вегетација на тутунот од расадување до крајот на бербата, е приближно идентично (со минимални разлики чии причини се од генетска и еколошка природа). Така, покрај доминантниот, парцијално-доминантниот и интермедијарниот начин, има и појава на негативен и позитивен хетерозис. Крстоската МВ-1 x П 76/86 даде негативен хетеротичен ефект во сите фази на испитување, со исклучок во наследувањето на периодот од расадување до крајот на цветањето, каде постои негативна доминантност, т.е. доминира пораностасниот родител. Негативен хетеротичен ефект покажа и МВ-1 x П-66-9/7 само за наследувањето на должината на вегетација од расадувањето на тутунот до неговата крајна берба. Хибриодот Adiyaman x П-66-9/7 го експонира својот позитивен хетеротичен ефект во трите фази на цветање, но во фазата од расадувањето до крајот на бербата на тутунот наследувањето е позитивно доминантно, за што сметаме дека хетерозис постои, но тој не е манифестиран заради нешто пораната последна берба.
- Од проучувањата за начинот на наследување на тежината на зелен лист по растение и приносот на зелена лисна маса од хектар може да се заклучи дека постои аналогност, освен кај крстоските каде едниот родител е крупнолисната вирџиниска сорта МВ-1, каде што наследувањето на првото својство е парцијално-доминантно и интермедијарно, а кај второто својство има негативен хетерозис. Кај ориенталските хибриди каде едниот родител е Басма-Џебел постои позитивна доминантност, а кај ориенталските хибриди каде едниот родител е П-66-9/7 има појава на позитивен хетерозис во наследувањето на двете својства. Начинот на наследување на тежината на сув лист по растение и приносот на сува лисна маса од хектар е идентичен на претходните две својства.

- Процентуалната застапеност на реброто и лиската кај сувите листови на генотиповите, како едно од поважните технолошки својства, според нашите истражувања се наследува интермедијарно и со различна доминантност во обратно пропорционална насока. Така на пример, крстоските кај кои застапеноста на реброто се наследува парцијално-доминантно, со доминантност на родителот со потанко ребро или негативно доминантно, застапеноста на лиската се наследува парцијално-доминантно, со доминантност на родителот со подебело ребро или позитивно-доминантно. Хибридите МВ-1 x Adiyaman, Adiyaman x Басма-Џебел и Adiyaman x П-66-9/7 покажаа позитивен хетерозис во наследувањето на застапеноста на реброто, а кај истите се појави негативен хетерозис во наследувањето на лиската, што значи дека потомството на комбинациите каде едниот родител е Adiyaman има поголемо ребро и помала лиска од родителите. Наследувањето на дебелината на сувите листови е застапено со сите форми на доминантност во позитивна насока. Кај хибридите каде едниот родител е П 76/86 (П 76/86 x Adiyaman, П 76/86 x Басма-Џебел и П 76/86 x П-66-9/7) и кај Adiyaman x П-66-9/7 се експонира позитивен хетерозис. Начинот на наследување на материјалноста на сувите листови е интермедијарен, парцијално-доминантен и позитивно доминантен. Негативен хетерозис има кај МВ-1 x Басма-Џебел, МВ-1 x П-66-9/7 и П 76/86 x Adiyaman, додека позитивен хетеротичен ефект покажа хибридите МВ-1 x Adiyaman.
- Кај сите хибриди постои негативен хетерозис во наследувањето на содржината на никотин во сувите листови. Единствено кај крстоската МВ-1 x Adiyaman наследувањето на овој алкалоид е негативно-доминантно. Кај останатите испитувани хемиски компоненти застапени се сите можни модалитети на наследување, а има и појава на позитивен и негативен хетерозис со различен хетеротичен ефект.
- Од анализата за комбинациските способности произлегува дека сортите МВ-1 и П 76/86 се најдобри општи комбинатори за својството висина на растението со и без соцветие. За бројот на листови по растение добри општи комбинатори се П 76/86, П-66-9/7 и Adiyaman. Најдобар комбинатор за димензиите на листовите од средниот појас на растението е МВ-1, а само за должината Adiyaman. Добри општи

комбинатори за должината на интернодиите се МВ-1 и Басма-Џебел, а за должината на соцветието крупнолистната сорта МВ-1.

- Добри ОКС за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до трите фази на цветање имаат П 76/86, МВ-1, П-66-9/7, Adiyaman. Истите родителски генотипови се добри општи комбинатори и за својството должината на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата, со тоа што второрангирана е П-66-9/7, а треторангирана е МВ-1.
- Единствено МВ-1 има добри ОКС за тежина на зелен и сув лист по растение. За приносот на зелена и сува лисна маса од хектар добри комбинатори се П 76/86, Adiyaman и П-66-9/7.
- Најдобри општи комбинатори за наследување на процентуалната застапеност на реброто во сувиот тутунски лист се МВ-1, Adiyaman, П 76/86 и П-66-9/7, додека за процентуалната застапеност на лиската сите родителски генотипови се добри општи комбинатори, по следниов ранг: Басма-Џебел, П-66-9/7, П 76/86, Adiyaman па МВ-1. За дебелината на сувите листови повторно се добри комбинатори сите родители по следниов редослед: МВ-1, Басма-Џебел, П-66-9/7, П 76/86 па Adiyaman. Сортите Басма-Џебел и П-66-9/7 имаат добра ОКС за наследувањето на материјалноста на сувите листови.
- Најдобра специфична комбинациска способност во F₁ генерацијата за својството висина на растението со соцветие покажаа крстоските МВ-1 x П-66-9/7 и МВ-1 x Басма-Џебел, а за висина на растението без соцветие МВ-1 x П-66-9/7 и Adiyaman x Басма-Џебел; за бројот на листови по растение Adiyaman x П-66-9/7 (за сигнификантност од 0.05); за должината на листовите од средниот појас на растението МВ-1 x Adiyaman, МВ-1 x П 76/86, МВ-1 x П-66-9/7 и МВ-1 x Басма-Џебел; за ширина на листовите од средниот појас на растението нема крстоска со добри СКС вредности; за површина МВ-1 x Adiyaman и МВ-1 x П 76/86; за должина на интернодии МВ-1 x П-66-9/7, а за должина на соцветие МВ-1 x Басма-Џебел ($p = 0.05$).
- Добри СКС за должина на вегетацијата на тутунот од расадување до неговото цветање имаат хибридите: П 76/86 x Adiyaman, П 76/86 x Басма-Џебел и МВ-1 x П-66-9/7 ($p = 0.05$), а за должината на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на бербата ниту една крстоска не покажа сигнификантни СКС вредности.

- За тежина на зелен и сув лист по растение најдобри СКС покажаа МВ-1 x Adiyaman МВ-1 x П 76/86 и МВ-1 x П-66-9/7. За приносот на зелена лисна маса од хектар П 76/86 x Басма-Џебел, Басма-Џебел x П-66-9/7, Adiyaman x Басма-Џебел, П 76/86 x П-66-9/7 и Adiyaman x П-66-9/7 (за $p=0.05$). За приносот на сува лисна маса од хектар со најдобра СКС се П 76/86 x Басма-Џебел, Басма-Џебел x П-66-9/7 и Adiyaman x Басма-Џебел.
- Добра СКС за реброто на сувите листови има кај Adiyaman x Басма-Џебел, Adiyaman x П-66-9/7 и МВ-1 x Adiyaman, а за лиската нема крстоски со добра СКС. Добра СКС за дебелината на сувите листови за F₁ генерацијата има кај П 76/86 x П-66-9/7, МВ-1 x П-66-9/7 и МВ-1 x Adiyaman ($p=0.05$), а за материјалноста на сувите листови за F₁ генерацијата МВ-1 x Adiyaman, П 76/86 x Басма-Џебел и МВ-1 x П 76/86 ($p=0.05$).
- Кај сите испитувани својства постојат високосигнификантни разлики за ОКС и СКС, што е показател за важноста на адитивната и неадитивната компонента на генетската варијанса во нивното наследување. ОКС вредностите се повисоки од вредностите за СКС, а тоа е показател за поголемото влијание на рецесивните гени во наследувањето на својствата. Од вредноста на односот ОКС/СКС може да се потврди дека адитивната компонента е поголема од неадитивната во границите од 1.42 кај должината на интернодиите, до 5.5 кај бројот на листови по растение.
- Од анализата на компонентите на генетската варијанса може да се констатира дека во наследувањето на својствата адитивната компонента (D) предничи пред доминантните (H₁ и H₂), и тоа кај: дебелината на сувите листови за 1.24, должина на листовите од средниот појас на растението за 2.21, должината на вегетацијата на тутунот од расадување до почеток на цветање за 2.71, должината на вегетацијата на тутунот од расадување до 50% цветање за 3.29, бројот на листови за 3.78, должината на вегетацијата на тутунот од расадување до крајот на цветањето за 4.22, должината на вегетацијата на тутунот од расадувањето до крајот на бербата за 5.34, висината на растението без соцветие за 5.56, висината на растението со соцветие за 8.03, тежината на сув лист по растение за 10.74, тежината на зелен лист по растение за 11.89, должината на интернодиите за 18.91, површината на листовите за 22.29 и ширината на листовите за 157.74 пати. Ова е показател за преовладување на адитивни гени во наследувањето на проучуваните

квантитативни својства. Единствено кај приносот на зелена и сува лисна маса од хектар, застапеноста на реброто и лиската кај сувите листови и материјалноста на сувите листови, вредноста на адитивната компонента е нешто помала од доминантните, а тоа е последица на поголемата фреквентност на неадитивните гени во наследувањето на својствата.

- Негативната вредност на интеракцијата (F) е показател за преовладување на адитивни гени. Само кај бројот на листови, должината на вегетацијата на тутунот од расадување до неговото цветање, приносот на зелена и сува лисна маса од хектар, и реброто, лиската и материјалноста кај сувите листови F има позитивна вредност, што значи дека во нивното наследување главна улога имаат доминантните гени. Вредноста на односот $H_2/4H_1$ кај сите испитувани својства е помала од 0.25, што значи дека постои незначителна асиметричност во распоредот на алелите носители на наследноста. Просечниот степен на доминантност ($\sqrt{H_1/D}$), е помал од единица, со што се објаснува парцијално-доминантен начин на наследување, со исклучок на приносот на зелена и сува лисна маса од хектар, и реброто, лиската и материјалноста кај сувите листови, каде вредноста е поголема од единица, што значи супердоминантност во нивното наследување. Информацијата добиена од односот на доминантните спрема рецесивните алели (Kd/Kr), се совпаѓа со изнесените заклучоци од анализата на интеракцијата (F).
- Со овој труд добивме F₁ хибридно потомство кое е посупериорно од родителските генотипови, односно поседува поголем број подобрени својства. Како најдобри хибриди ги издвоивме: Басма-Џебел x П-66-9/7 со позитивен хетеротичен ефект за висината на растението, димензиите на листовите, тежината за зелен и сув лист по растение и приносот на зелена и сува лисна маса по хектар, Adiyaman x П-66-9/7 со позитивен хетеротичен ефект за висината на растението, површината на листовите, тежината за зелен и сув лист по растение, приносот на зелена и сува лисна маса по хектар и за должината на вегетацијата од расадувањето на тутунот до трите фази на цветање, и П 76/86 x П-66-9/7 за должината и површината на листовите, тежината за зелен и сув лист по растение и приносот на зелена и сува лисна маса по хектар.
- Најдобрите крстоски кои покажаа високосигнификантни СКС вредности за повеќе испитувани својства се сите ориенталски хибриди каде едниот родител е Басма-Џебел (П 76/86 x Басма-Џебел, Басма-Џебел x П-66-9/7 и Adiyaman x Басма-Џебел

се добри специфични комбинатори за приносот на зелена и сува лисна маса по хектар, додека првата крстоска има добри СКС и за должината на вегетацијата од расадувањето до трите фази на цветање и за должината на вегетацијата од расадувањето до крајот на бербата), а по нив хибридите каде едниот родител е МВ-1 (МВ-1 x Adiyaman, МВ-1 x П 76/86 и МВ-1 x П-66-9/7 за должината на листовите од средниот појас на растението и за тежината за зелен и сув лист по растение, додека првата крстоска има добри СКС и за површината на листовите и за материјалност на сувиот лист, втората крстоска и за површината на листовите и за должината на вегетацијата од расадувањето до почетокот на цветање и до 50% цветање, а третата крстоска и за висина на растенијата и за должина на интернодиите). Од овие крстоски во најкраток временски период, со сукцесивна селекција ќе се добијат стабилни хомозиготни генотипови, односно сорти посупериорни од постојните.

- Овие проучувања од областа на генетиката и селекцијата на тутунот даваат научни сознанија и достигнувања од примарно значење за науката и практиката во процесот на креирање нови посупериорни сорти, што е перманентна желба на секој селекционер и неопходна потреба во сферата на стопанството и прогресот на човештвото.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ahmed Q.N.U., Mohammad P.F., 2014. Yield attributing traits in parents versus hybrids in FCV tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *Sarhad. J. Agric.*, 30(2): 193-201.
- [2] Aleksoski J., 2010. Estimation of the heterotic effect in F₁ generation of various tobacco genotypes and their diallel cross. *BIOTECHNOL. & BIOTECHNOL.*, 24(2): 407-411.
[DOI: 10.1080/13102818.2010.10817873](https://doi.org/10.1080/13102818.2010.10817873) (Impact Factor: 0.622)
- [3] Aleksoski J., Korubin – Aleksoska A., 2011. Degree of inheritance and heritability of yield in parental genotypes and F₁ hybrids of tobacco. *Journal of Agricultural Sciences*, 56(3): 165–172.
[DOI: 10.2298/JAS1103165A](https://doi.org/10.2298/JAS1103165A), [UDC: 633.71152.75:575.22](https://udc.org/633.71152.75:575.22).
- [4] Aleksoski J., Dimitrieski M., Korubin – Aleksoska A., 2013. Investigations of heritability as an indicator of the inheritance of quantitative characters in tobacco. *Тутун / Tobacco*, 63(7-12): 54-62.
- [5] Aleksoski J., 2018. The effect of Backcross Method in tobacco breeding. *Journal of Agriculture and Plant Sciences, JAPS*, 16(1): 9-19.
[ISSN : 2545-4455; UDC: 633.71-152.75\(497.775\)](https://doi.org/10.2298/JAPS180109A)
- [6] Aycock M.K.Jr., 1980. Hybridization among Maryland, Burley and flue-cured types tobacco. *Tob. Sci.*, XXIV: 109-113.
- [7] Baker R.J., 1978. Issues in diallel analysis. *Crop Sci.*, 18: 533-536.
- [8] Barata N.M., Scapim C.A., Guedes T.A., Janeiro V., Pinto R.J.B., Soto R.I.C., Kuki M.C., 2019. A new partial diallel model adapted to analyze reciprocal effects in grain yield of maize. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 19: 22-30.
- [9] Bolboacă S.D., Jäntschi L., Baciú A.D., Radu E., Sestraş R.E., 2011. Griffing's Experimental Method II: Step-by-step descriptive and inferential analysis of variances. *JP Journal of Biostatistics*, 6(1): 31-52.
- [10] Borojevic S., 1981. *Principi i metode oplemenjivanja bilja*. Cirpanov, Novi Sad.
- [11] Butorac J., Vasilj D., Kozumplik V., Beljo J., 1999. Quantitative parameters of some Burley tobacco traits. *Rostlinna Vyroba*, 45(4):149-156.
- [12] Butorac J., 2000. Heterosis and combining ability of certain chemical traits in Burley tobacco. *Rostlinná Výroba, (Plant Genet. Breed.)*, 46(5): 219-224.
[ISSN : 0370-663X](https://doi.org/10.1007/s11033-000-0000-0)
- [13] Butorac J., Beljo J., Gunjača J., 2004. Study of inheritance of some agronomic and morphological traits in Burley tobacco by graphic analysis of diallel cross. *Plant Soil Environ.*, 50(4): 162–167.
- [14] Chang E.Y., Shyu C.C., 1976. Study of the general and specific combining

- ability in flue-cured, Burley and turkish tobacco. Bull. Taiwan Tob. Res. Inst., 5: 1-9.
- [15] Chaplin J.F., 1966. Comparative performance of F₁ flue-cured tobacco hybrids and their parents: 1. Agronomic and quality characteristics. Tob. Sci. 10:126-130.
- [16] Chaubey C.N., Mishra S.K., Mishra A.P., 1990. Study of variability and path analysis. Tob. Res., 16(1): 47-52.
- [17] Chen S.Y., Gupton C.L., 1979. Three cycles of phenotypic recurrent selection for high yield and low alkaloid content in Burley tobacco. Bull. Taiwan Tob. Res. Inst., 10: 1-14.
- [18] Dimanov D., Dyulgierski Y., 2012. Heterosis behaviour with regards to the height and number of the leaves by tobaccos of burley variety group. Acta Agriculturae Serbica, XVII(33): 53-58.
[UDC: 633.71-152.4 ID: 195742988](#)
- [19] Dimitrieski, M., Miceska G., 2011. New and more productive variety of prilep tobacco. Тутун / Tobacco, 61(1-6): 59-62.
- [20] Dobhal V.K., 1987. Genetic variability in cigar wrapper tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). Tob. Res., 13(2): 107-111.
- [21] Dobhal V.K., Nageswara Rao C.R., 1988. Variability and character associations for certain economic traits in hookah and chewing tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). Tob. Res., 14(2): 88-97.
- [22] Drazic S., 1980. Study of the inheritance of the nicotine content. Bul. Spec. CORESTA Congres, Manila: 101.
- [23] Drazic S., 1986. Nasledivanje velicine lisne površine duvana u F₁ generaciji i komponente genetičke varijabilnosti. Тутун, 36(1-2): 29-37.
- [24] Dubey R.S., 1975. Combining ability in cigar filler tobacco. Ind. J. Genet. Plant Breed., 35(1): 76-82.
- [25] Dyulgierski Y., Dimanov D., 2012. Examination of heterosis in terms of leaf size for tobacco of Burley variety group. Acta Agriculturae Serbica. 17(34): 75-82.
- [26] Dyulgierski Y., Dimanov D., 2013. Inheritance of the leaf size in Virginia tobacco crosses. Тутун/Tobacco, 63(7-12): 15-19.
- [27] Dyulgierski Y., 2014. Inheritance of the height of plants and number of leaves by hybrid combination Virginia tobacco. Acta Agriculturae Serbica, XIX(37): 61-69.
[DOI: 10.5937/AASer1437061D](#)
- [28] Dyulgierski Y., Radoukova T., 2015. Inheritance of the sizes of leaves in Burley and Virginia tobacco hybrid combinations. I. Length of leaves. Science & Technologies, V(6): 27-31.
- [29] Dyulgierski Y., 2016. Assessment of biological indicators and production characteristics of perspective lines Burley tobacco. Тутун/Tobacco, 66(1-6): 13-21.
- [30] Eguchi K., Ayabe T., 1969. Analyse de caracteres quantitatifs de six varieties de tabac. Bull. Iwata Tob. exper. Sta., Jap., 2: 63-71.
- [31] Espino M.E., Capote E., 1976. Diallel analysis of some quantitative

- characters in black tobacco varieties. *Agrotec. Cuba*, 8(2): 55-69.
- [32] Espino M.E., Gil M., 1980. Analysis of the quantitative variation in bright tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) varieties. *Cubatabaco*, 2(2): 31-43.
- [33] Falconer D.S., 2017. Introduction to quantitative genetics. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- [34] Fan C.J., Aycock M.K.Jr., 1974. Diallel crosses among Maryland cultivars of tobacco. *Crop Sci.*, 14: 679-682.
- [35] Ganachari M., Mohan Kumar H.D., Dushyantha Kumar B.M., Nataraju S.P., Ravindra H., 2018. Heterosis for cured leaf yield in FCV (flue-cured Virginia) tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*, 7(8): 2319-7706.
- [36] Ganachari M., Mohan Kumar H.D., Dushyantha Kumar B.M., Nataraju S.P., Ravindra H., 2019. Combining ability analysis for cured leaf yield and its component traits in FCV (flue-cured Virginia) tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*, 7(8): 2726-2733.
[DOI: 10.20546/ijcmas.2019.802.269269](https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.802.269269)
- [37] Gixhari B., Sulovari H., 2010. Nature of inheritance and heterosis estimated on some morphological quantitative characters that influence the tobacco yield. *Studii și Cercetări (SCSB), Universitatea "Vasile Alecsandri" din Bacău, Romania*, XVIII: 46-50.
[Code \[ID\]: SCSB201018V18S01A0010](https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.802.269269)
- [38] Горник Р., 1973. Облагородување на тутунот. Тут-ком, Прилеп.
- [39] Griffing B., 1956a. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. *Austral. J. Biol. Sci.*, 9: 463-493.
- [40] Griffing B., 1956b. A generalized treatment of the use of diallel crosses in quantitative inheritance. *Heredity*, 10: 31-35.
- [41] Gudoy L.B., Ventura E.B., Rivera R.L., 1987. Diallel cross and combining ability in Burley tobacco. *J. Tob. Sci. Technol.*, 1(3): 240-245.
- [42] Hayman B.I., 1958. The theory and analysis of diallel crosses II. *Genetics* 43: 63-85.
- [43] Ibrahim H.A., Avratovscukova N., 1982. Diallel crosses among flue-cured varieties of tobacco. *Bul. Spec. CORESTA Symposium, Winston–Selem*: 77.
- [44] Imtiaz A., Fida M., Ayaz K., 2012. Heterotic and heterobeltiotic studies in flue cured Virginia (FCV) tobacco. *Annals of Agrarian Science (Agronomy and Agroecology)*, 10(4): 1-14.
- [45] Imtiaz A., Ashiq M., Haneef R., Aziz Ur R., Ihsan Ul K., Muhammad I., Anas I., Muhammad A. 2014. Performance of flue cured Virginia tobacco. *International Journal of Basic & Applied Sciences IJBAS-IJENS*, 14(02): 1-3.
[ID: 140402-5757](https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.802.269269)
- [46] Jinks J.L., Hayman B.I., 1953. The analysis of diallel crosses. *Maize Genetics Croop News-Letter*, 27: 48-54.
- [47] Jung S.H., Hwang J.K., Son S.H., 1982. The analysis of inheritance of quantitative characters with oriental tobacco varieties (*Nicotiana tabacum*

- L.) in diallel cross. 1. Combining ability and degree of heterosis in single crosses among six varieties of oriental tobacco. J. Korean Soc. Tob. Sci., 4(1): 7-13.
- [48] Jung S.H., Hwang J.K., Son S.H., 1982. The analysis of inheritance of quantitative characters with oriental tobacco varieties (*Nicotiana tabacum* L.) in diallel cross. 2. Gene distribution and analysis of variance for each character in F₁ generation. J. Korean Soc. Tob. Sci., 4(1): 15-20.
- [49] Kara S.M., Esendal E., 1995. Heterosis and combining ability analysis of some quantitative characters in Turkish tobacco. Tob. Res., 21(1-2): 16-22.
- [50] Khan A., Ali I., Rahman N.U., Iqbal J., Iqbal A., Afsar A., 2013. Combining ability analysis of different yield attributes in flue cured Virginia (FCV) tobacco. Annals of Agrarian Science (Agronomy and Agroecology), 11(1): 1-14.
- [51] Khan M.R., Shah K., Zahid M., Khan M.N., Afridi M.Z., Iqbal S., Ali Shah S.M., Ullah R., Ahmad S.J., 2017. Morpho-agronomic and qualitative performance of various FCV tobacco exotic hybrids. Pure Appl. Biol., 6(3): 942-947.
[DOI:10.19045/bspab.2017.60099](https://doi.org/10.19045/bspab.2017.60099)
- [52] Kinay A., Yilmaz G., 2016. Effects of heterosis on agronomically important traits of oriental tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) hybrids. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (1): 89-94.
[ISSN 1304-9984](https://doi.org/10.1501/ISSN1304-9984)
- [53] Koelle G., 1970. The problem of additivity of gene affect. Z. Pflanzenzüchtung, 63: 341-344.
- [54] Korubin – Aleksoska A., 2004. Tobacco varieties from Tobacco Institute - Prilep. NITP, Republic of Macedonia: University “St. Kliment Ohridski” – Bitola.
- [55] Korubin – Aleksoska A., 2014. Components of genetic variance for yield and nicotine inheritance in tobacco. Turkish Journal of Agricultural and Natural Science, S.I. 2: 1396-1401.
- [56] Korubin – Aleksoska A., Miceska G., Aleksoski J., 2014. Plant breeding for creation of late – maturing oriental tobacco genotypes. Тутун / Tobacco, 64(1-6): 5-11.
- [57] Korubin – Aleksoska A., Arsov Z., 2016. Investigation on the number and size of the leaves in some old domestic and new tobacco varieties in the Republic of Macedonia. JAFES (Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences), 70: 1-5.
[ISSN: 2545-4315](https://doi.org/10.1501/ISSN2545-4315)
- [58] Korubin – Aleksoska A., Ayaz M.A., 2016. Basmak – A New Type of Tobacco in the Balkans. IOSR-JAVS (IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science), 9(8), v1: 12-17.
[DOI: 10.9790/2380-0908011217](https://doi.org/10.9790/2380-0908011217) (Impact Factor: 1.739)
- [59] Korubin – Aleksoska A., 2016. Quantitative genetic investigations on some important traits in tobacco varieties and their diallel one-way and back-cross generations. Тутун/Tobacco, 66(7-12): 3-11.

- [60] Korubin – Aleksoska1 A., Mitreski M., Aleksoski J., Ayaz M.A., Dojcinov S., Bebic Z., 2018. Study of quantitative characteristics in oriental tobacco genotypes. *Journal of Agriculture and Plant Sciences, JAPS*, 16(2): 33–41.
- [61] Krishnamurthy A.S., Gopalachari N.C., Rao C.V. & coll., 1988. Combining ability in crosses involving flue-cured and non flue-cured tobacco varieties. *Tab. Res.*, 14(1): 7-15.
- [62] Krishnamurthy A.S., Murthy K.S.N., Hanumantharao A. & coll., 1994. Combining ability studies for yield components and total alkaloids in flue-cured tobacco. *Tab. Res.*, 20(1): 43-46.
- [63] Lalitha D. D., Lakshminarayana R., Atluri J.B., 2006. Heterosis for seed and other quantitative characters in Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.), *Ind. J. Agri. Res.*, 40: 367-370.
- [64] Lee J.D., Chang K.Y., 1984. Heterosis and combining ability in F₁ hybrids of Korea local and oriental tobacco varieties (*Nicotiana tabacum* L.). *J. Korean Soc. Tob. Sci.*, 6(1): 3-11.
- [65] Lee J.D., Chang K.Y., 1984. Genetic analysis of quantitative characters in F₂ populations of Korea local and oriental tobacco varieties (*Nicotiana tabacum* L.). *J. Korean Soc. Tob. Sci.*, 6(2): 207-214.
- [66] Legg P.D., Collins C.B., Litton C.C., 1970. Heterosis and combining ability in diallel cross of Burley tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *Crop. Sci.*, 10(6): 705-707.
- [67] Legg P.D., 1989. Diallel and inter-type crosses in one-sucker tobacco. *Tob. Int.*, 19(6): 54-57; *Tob. Sci.*, 33: 31-34.
- [68] Legg P.D., 1991. Genetic variability in broadleaf dark tobacco. *Tob. Sci.*, 35: 32-34.
- [69] Manjit S. Kong – editor (2002). *Quantitative Genetics, Genomics and Plant Breeding*. CABI Publishing.
- [70] Marani A., Sachs Y., 1966. Heterosis and combining ability in diallel cross among nine varieties of oriental tobacco. *Crop. Sci.*, 6: 19-22.
- [71] Mather K., Jinks J.L., 1977. *Biometrical genetics*. Champan and Hall, London.
- [72] Matsuda T., Tomita H., Sato M., 1982. Studies on the use of F₁ hybrids among Japanese domestic tobacco cultivars. 1. A diallel analysis of growth, morphological, agronomic and chemical characters. *Bull. Utsunomyia Tob. Exp. Stn, Stn*, 19: 33-48.
- [73] Matsuda T., Tomita H., Fukuda M. & coll., 1984. Studies on the use of F₁ hybrids among Japanese domestic tobacco cultivars. 2. Phenotypic correlations among growth, morphological, agronomic and chemical characters. *Bull. Utsunomyia Tob. Exp. Stn, Stn*, 20: 27-43.
- [74] Matzinger D.F., Mann T.J., Robinson H.F., 1960. Genetic variability in flue-cured varieties of *Nicotiana tabacum* L.. 1. Hick Broadleaf x Coker 139. *Agr. J.*, 52: 8-11.
- [75] Matzinger D.F., Mann T.J., Cookerham C.C., 1962. Diallel crosses in *Nicotiana tabacum* L.. *Crop. Sci.*, 2: 383-386.
- [76] Matzinger D.F., Mann T.J., 1962. Hybrids among flue-cured varieties of

- Nicotiana tabacum* L. in F₁ and F₂ generations. Tob. Sci., 6: 125-132.
- [77] Matzinger D.F., Mann T.J., Cookerham C.C., 1966. Genetic variability in flue-cured varieties of *Nicotiana tabacum* L. II. Dixi Bright 244 x Coker139. Crop. Sci. 6: 476-478.
- [78] Matzinger D.F., Wernsman E.A., 1967. Genetic diversity and heterosis in *Nicotiana tabacum* L. I. Interspecific crosses. Der Zuchter, 37: 188-191.
- [79] Matzinger D.F., Wernsman E.A., 1968. Genetic diversity and heterosis in *Nicotiana tabacum* L. II. Oriental x flue-cured variety crosses. Tob. Sci., 12: 177-180.
- [80] Matzinger D.F., 1968. Genetic variability in flue-cured varieties of *Nicotiana tabacum* L. III. SC 58 x Dixi Bright 244. Crop. Sci., 8: 732-735.
- [81] Matzinger D.F., Wernsman E.A., Ross A.F., 1971. Diallel crosses among Burley varieties of *Nicotiana tabacum* L. in F₁ and F₂ generations. Crop. Sci., 11: 275-279.
- [82] Mitreski M., 2012. Plant height in some Prilep tobacco varieties. Tutun/Tobacco, 62(7-12): 61-67.
- [83] Mitreski M., Aleksoski J., Korubin – Aleksoska A., Trajkoski M., Trajkoski J., 2018. Variation of morphological properties in Virginia tobacco types. Journal of Agriculture and Plant Sciences (JAPS), 16(1): 83-88.
- [84] Naskar S.K., Rao R.V.S., 1984. Combining ability analysis in cigar-filler tobacco. J.Agric. Sci., 54(8): 651-654.
- [85] Наумовски К., 1985. Проучување на генотипските компоненти на вирџинискиот тип тутун. Тутун, 35(5-6): 131-142.
- [86] Наумовски К., 1987. Херирабилност – генетски индекс за предвидување на резултатите во селекцијата. Тутун, 37(11-12): 393-400.
- [87] Nersesian P.M., 1982. Variable components and heritability of some quantitative characters in tobacco. Genetica, 18(6): 993-998.
- [88] Noneva S.T., Lidanski R., Vassileva R., 1984. Interrelation of genes controlling quantitative characters in intercultivar tobacco hybrids. III Inheritance of leaf width. Genet. Sel. 17(5): 369-376.
- [89] Ogilvie I.S., Kozumplik V., 1980. Genetic analysis of quantitative characters in cigar and pipe tobacco, *Nicotiana tabacum* L. I. Morphological characters. Can. J. Genet. Cytol., 22(2): 173-182.
- [90] Ogilvie I.S., Kozumplik V., 1983. Genetic analysis of quantitative characters in cigar and pipe tobacco, *Nicotiana tabacum* L. III. Economic indices: grade index, yield and crop revenue. Can. J. Genet. Cytol., 25(2): 185-189.
- [91] Pandeya R.S., Dirks V.A., Poushinsky G., 1983. Quantitative genetic studies in flue-cured tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). I. Agronomic characters. Can. J. Genet. Cytol., 25(3): 336-345.
- [92] Patel Y.N., Patel G.J., Jaisani B.G., 1984. Combining ability for nicotine and sugar among the parents of FCV x non FCV crosses. Tob. Res., 10(1): 64-67.

- [93] Patwary A.K., 1986. Combining ability in tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). Bangladesh J. Agric., 11(1): 15-20.
- [94] Povilaitis B., 1964. Inheritance of certain quantitative characters in tobacco. Can. J. Genet. Cytol., 6(4): 472-479.
- [95] Povilaitis B., 1966. Diallel cross analysis of quantitative characters in tobacco. Can. J. Genet. Cytol., 8(2): 336-346.
- [96] Povilaitis B., 1970. Diallel analysis of crosses between flue-cured and Burley tobacco cultivars. Can. J. Genet. Cytol., 12: 484-489.
- [97] Povilaitis B., 1971. Characteristic of tobacco from crosses between Burley and flue-cured cultivars. Can. J. Genet. Cytol., 13: 179-185.
- [98] Prasanna Simha Rao G.S.B., Ahmed M.I. Subrahmanyam G.S.V., 1990. Heterosis and combining ability in FCV tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). Tob. Res., 16(1): 9-14.
- [99] Prasanna Simha Rao G.S.B., Lakshminarayana R., Rao R.V.S., 1993. Combining ability in diallel crosses of divergent flue-cured cultivars from different geographical regions. Tob. Res., 19(2): 73-76.
- [100] Prasanna Simha Rao G.S.B., 1995. Heterosis and combining ability in cigar filler tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). Tob. Res., 21(1-2): 28-36.
- [101] Qaizar A., Fida M., Sheraz A., Sultan Akbar J., Imtiaz A., Ajmalud D., 2019. Heterotic studies in flue-cured tobacco across environments. Sarhad Journal of Agriculture, 32(2): 112-120.
- [102] Qaizar A., Fida M., Sheraz A., Sultan Akbar J., Imtiaz A., Ajmalud D., 2019. Comparative genetic analysis for yield and quality traits in flue-cured tobacco. Sarhad Journal of Agriculture, 35(2): 500-512.
- [103] Radoukova T., Dyulgierski Y., 2018. Biological indicators of bulgarian and introduced burley tobacco varieties. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 24(6):1059-1064.
- [104] Ramachandra R.K., Nagappa B.H., Anjenaya Reddy B., 2015. Heterosis studies on yield and quality parameters in bide tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). J.Bio.Innov, 4(4): 126-134.
[ISSN 2277-8330](https://doi.org/10.5923/j.bioinnov.2015040401)
- [105] Ramanarao V.V., Prasanna Simha Rao G.S.B., Krishnamurty A.S. & coll., 1993. Standard heterosis and combining ability in flue-cured tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). Tob. Res., 19(1): 29-36.
- [106] Sastri A.B., Rao R.V.S, Subrahmanyam M. & coll., 1984. Heterosis and combining ability studies in intervarietal crosses of flue-cured tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). Tob. News, 7(2): 7-12.
- [107] Scheffer F., Schachtschabel P., 2010. Textbook of soil science. Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Heidelberg, Berlin.
- [108] Sestraş A.F., Jäntschi L., Bolboacă S.D., 2018. Using the Griffing's experimental design Method I, Model II. Apple breeding – A case study as a proposed methodology of the statistical and genetic analysis. GENETIKA, 50(1): 107-120.
- [109] Shah S.M.A., Ahmad A., Mohammad F., Hidayat-urRahman, Woras G., Khan M.Y., Jan D., 2008. Genotypic evaluation of some Virginia tobacco

- varieties for yield and quality traits. *Sarhad J. Agric.* 24(4): 607-611.
- [110] Shah S.M.A., Farhatullah M.Y., Rahman H.U., Ullah A., Durrishahwar I.A., Khan M.Y., Sohail M., Khan N.M., 2009. Acclimatization of Burley tobacco germplasm under agroecological conditions of Swat Valley. *Sarhad Journal of Agriculture*, 25(1): 31-36.
ISSN: [1016-4383](http://dx.doi.org/10.17582/1016-4383)
- [111] Shah K., Khan K., Qahar A., Kanwal M., Anjum M.M., Ali N., Iqbal M.O., 2017. Comparative performance of fcv exotic hybrids tobacco under agro-climatic conditions of Mardan. *International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources*, 5(1): 001-05. | ISSN: 2572-1119;
Int J Environ Sci Nat Res. 5(1): 555-654.
DOI: [10.19080](http://dx.doi.org/10.19080/10.19080)
- [112] Shamsuddin A.K.M., Newaz M.A., Razzaque C.A., 1980. Genetic analysis of leaf yield and component characters in tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *Zeitschrift Fur Pflanzenzucht*, 84: 139-147.
- [113] Sharma J.R., 2006. Statistical and biometrical techniques in plant breeding, New Age International Publishers, New Delhi
- [114] Sheraz A., Fida M., 2017. Heritability estimates and correlation analysis for production traits in fcv tobacco. *Sarhad Journal of Agriculture*, 33(2): 212-219.
DOI | [http://dx.doi.org/10.17582](http://dx.doi.org/10.17582/10.17582)
- [115] Sheraz A., Fida M., Qaizar A., Malak A.U.K., 2019. Assessing genetic variation for morpho-agronomic traits of some native and exotic FCV tobacco genotypes in Pakistan. *Sarhad Journal of Agriculture*, 33(2): 212–219.
DOI | [http://dx.doi.org/10.17582](http://dx.doi.org/10.17582/10.17582)
- [116] Stankev G.M., 1987. General combining ability of oriental tobacco cultivars. *Genet. Sel.* 20(4): 311-318.
- [117] Steel R.G.D., Torrie J.H., 1960. Principles and procedures of statistics. New York: McGraw-Hill Book Co.
- [118] Terrill T.R., Aycock M.A., Link L.A., Conner D.L., 1982. Stratified testing to improve genetic evaluation of diverse hybrids. *Bul. Spec. CORESTA Symposium, Winston–Selem*: 80.
- [119] Tomov N., 1975. Combining ability and plant height and leaf number inheritance in certain local tobacco varieties. *Nauk. Trud. Inst. Tjutjuna tjut. Izdel. Plovdiv*, 5: 39-56.
- [120] Vandenberg P., Matzinger D.F., 1970. Genetic diversity and heterosis in *Nicotiana*. III. Crosses among tobacco introductions and flue-cured varieties. *Crop.Sci.*, 10: 473-440.
- [121] Wilkinson C.A., Rufty R.C., 1990. Diallel analysis of crosses among United States and European Burley tobacco cultivars. *Tob. Int.*, 192(4): 25-28; *Tob.Sci.* 34: 15-18.
- [122] Wilkinson C.A., Jones J.L., Tison W.M., 1994. Diallel analysis of crosses among Virginia flue-cured tobacco. *Tob. Rptr.*, 121(3): 53-56; *Tob.Sci.* 38: 21-24.

ПРИЛОГ 1.

Фотографии од родителските генотипови тутун и нивните дијалелни F₁ хибриди



Фотографија 1. MB-1 – растение



Фотографија 2. MB-1 – цветна китка



Фотографија 3. MB-1 – зелен лист од средниот појас на растението



Фотографија 4. П 76-86 – сув лист од средниот појас на растението



Фотографија 5. П 76-86 – растение



Фотографија 6. П 76-86 – цветна китка



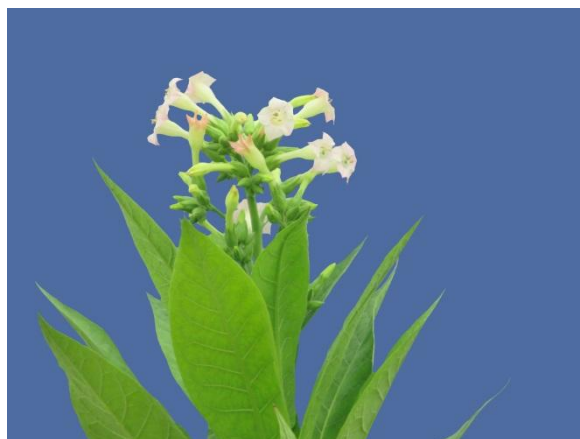
Фотографија 7. П 76-86
– зелени листови (по инсерции)



Фотографија 8. П 76-86 – сув лист
од средниот појас на растението



Фотографија 9. Adiyaman – растение



Фотографија 10. Adiyaman – цветна китка



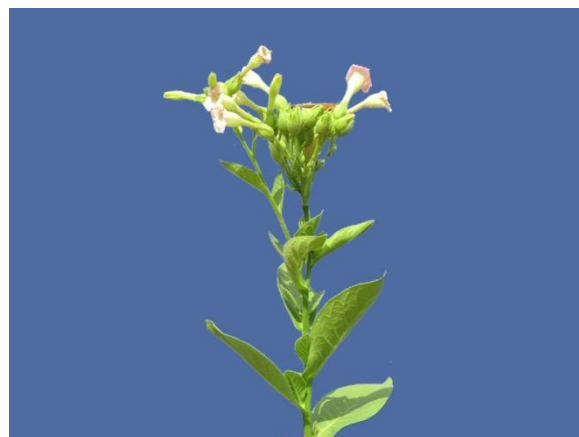
Фотографија 11. Adiyaman
– зелени листови (по инсерции)



Фотографија 12. Adiyaman – сув лист
од средниот појас на растението



Фотографија 13. Басма-Џебел
– растение



Фотографија 14. Басма-Џебел
– цветна китка



Фотографија 15. Басма-Џебел
– зелени листови (по инсерции)



Фотографија 16. Басма-Џебел
– сув лист од средниот појас на
растението



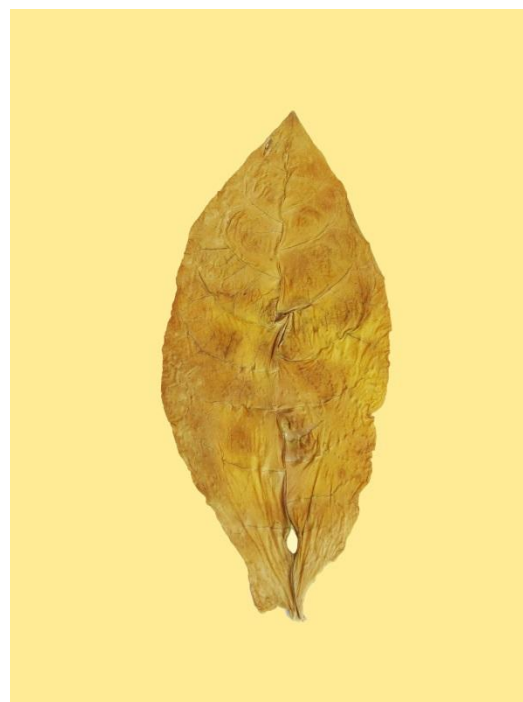
Фотографија 17. П 66-97 – растение



Фотографија 18. П 76-86 – цветна китка



Фотографија 19. П 66-97
– зелени листови (по инсерции)



Фотографија 20. П 66-97 – сув лист
од средниот појас на растението



Фотографија 21. МВ-1 x П 76-86 (F₁)
– растение



Фотографија 22. МВ-1 x П 76-86 (F₁)
– цветна китка



Фотографија 23. МВ-1 x П 76-86 (F₁)
– зелен лист од средниот појас на растението



Фотографија 24. МВ-1 x П 76-86 (F₁)
– сув лист од средниот појас на растението



Фотографија 25. MB-1 x Adiyaman (F₁)
– растение



Фотографија 26. MB-1 x Adiyaman (F₁)
– цветна китка



Фотографија 27. MB-1 x Adiyaman (F₁)
– зелен лист од средниот појас на растението



Фотографија 28. MB-1 x Adiyaman (F₁)
– сув лист од средниот појас на растението



Фотографија 29. МВ-1 х Басма-Џебел (F₁)
– растение



Фотографија 30. МВ-1 х Басма-Џебел (F₁)
– цветна китка



Фотографија 31. МВ-1 х Басма-Џебел (F₁)
– зелен лист од средниот појас на растението



Фотографија 32. МВ-1 х Басма-Џебел (F₁)
– сув лист од средниот појас на растението



Фотографија 33. MV-1 x П 66-97 (F₁)
– растение



Фотографија 34. MV-1 x П 66-97 (F₁)
– цветна китка



Фотографија 35. MV-1 x П 66-97 (F₁)
– зелен лист од средниот појас на растението



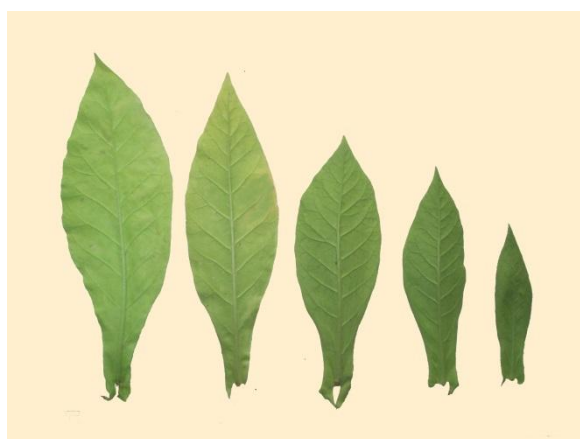
Фотографија 36. MV-1 x П 66-97 (F₁)
– сув лист од средниот појас на растението



Фотографија 37. П 76-86 x Adiyaman (F₁)
– растение



Фотографија 38. П 76-86 x Adiyaman (F₁)
– цветна китка



Фотографија 39. П 76-86 x Adiyaman (F₁)
– зелени листови (по инсерции)



Фотографија 40. П 76-86 x Adiyaman (F₁)
– сув лист од средниот појас на растението



Фотографија 41. П 76-86 x Басма-Џебел (F₁) – растение



Фотографија 42. П 76-86 x Басма-Џебел (F₁) – цветна китка



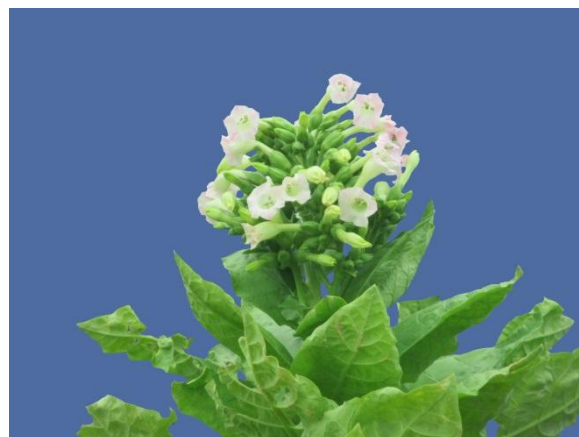
Фотографија 43. П 76-86 x Басма-Џебел (F₁) – зелени листови (по инсерции)



Фотографија 44. П 76-86 x Басма-Џебел (F₁) – сув лист од средниот појас на растението



Фотографија 45. П 76-86 x П 66-9-7 (F₁)
– растение



Фотографија 46. П 76-86 x П 66-9-7 (F₁)
– цветна китка



Фотографија 47. П 76-86 x П 66-9-7 (F₁)
– зелени листови (по инсерции)



Фотографија 48. П 76-86 x П 66-9-7 (F₁)
– сув лист од средниот појас на растението



Фотографија 49. Адијатап х Басма-Џебел (F₁) – растение



Фотографија 50. Адијатап х Басма-Џебел (F₁) – цветна китка



Фотографија 51. Адијатап х Басма-Џебел (F₁) – зелени листови (по инсерции)



Фотографија 52. Адијатап х Басма-Џебел (F₁) – сув лист од средниот појас на растението



Фотографија 53. Adiyaman x П 66-9-7 (F₁)
– растение



Фотографија 54. Adiyaman x П 66-9-7 (F₁)
– цветна китка



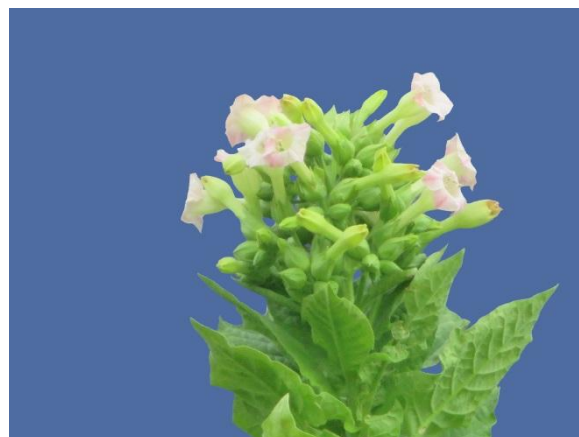
Фотографија 55. Adiyaman x П 66-9-7 (F₁)
– зелени листови (по инсерции)



Фотографија 56. Adiyaman x П 66-9-7 (F₁)
– сув лист од средниот појас на растението



Фотографија 57. Басма-Џебел x П 66-9-7 (F₁) – растение



Фотографија 58. Басма-Џебел x П 66-9-7 (F₁) – цветна китка



Фотографија 59. Басма-Џебел x П 66-9-7 (F₁) – зелени листови (по инсерции)



Фотографија 60. Басма-Џебел x П 66-9-7 (F₁) – сув лист од средниот појас на растението