



СЕЛСКОСТОПАНСКА АКАДЕМИЯ
ИНСТИТУТ ПО ОВОЩАРСТВО



Унаследяване на признаци свързани с биологични и стопански качества в три кайсиеви хибридни семейства

АВТОРЕФЕРАТ

*На дисертационен труд за присъждане на образователна и научна
степен „Доктор“*

*По професионално направление 6.1. Растениевъдство и научна
специалност: 04.01.05 - Селекция и семенпроизводство на
културните растения*

Докторант: Мариета Костадинова Нешева

Научен ръководител: проф. д-р Валентина Божкова

Пловдив, 2019

Проучванията са проведени през периода 2015-2018 г. в селекционно насаждение на територията на Институт по овощарство – Пловдив. Обект на проучването са 299 хибрида от три семейства – Харлейн х Харкот (153 бр.), Модесто х Харкот (114 бр.) и Лито х Силистренска ранна (32 бр.).

Дисертацията е с обем 139 страници и съдържа 70 фигури, 36 таблици и 30 снимки. Цитираната литература включва 207 източника, от които 13 на кирилица и 194 на латиница.

Публичната защита на дисертационният труд ще се състои на 30.10.2019 г. в заседателната зала на Институт по овощарство - Пловдив от 10:00 часа, на заседание на Специализираното научно жури, назначено със заповед № РД-05-161/09.08.2019 г. на Председателя на ССА.

1. УВОД

Интересът към кайсията е висок както у нас, така и в повечето страни на умерения и субтропичния климатичен пояс. Той е породен от факта, че плодовете имат отлични вкусови качества, специфичен аромат и висока хранителна стойност, което осигурява неограничения им пазар в свежо и преработено състояние. Селекцията на овощните видове е значително по-бавен процес в сравнение с другите растителни видове, поради което правилното определяне на целите и донорите за постигането им са изключително важни. Съвременните селекционни програми са изградени изключително върху генетичното разнообразие, създадено чрез планирани кръстоски между внимателно избрани родители. Цялостното изследване на хибридните популации дава възможност да се установи генетичния потенциал на родителските комбинации, като част от хибридите могат да бъдат включени в следващ етап на селекцията. Пирамидирането на стопански полезните гени е дълъг процес, но само той може да доведе до създаването на нови по-добри сортове.

Селекционната програма, за създаване на нови кайсиеви сортове в Института по овощарство е стартирала през 2008 г. Създаден е изключително богат хибриден генофонд, който е отбран и проучен с помощта на съвременните технологии използвани в селекцията на овощните видове – генетичните маркери. Това ни позволи чрез настоящия дисертационен труд да бъде извършен подробен хибридологичен анализ, чрез който да се установят закономерностите на унаследяване на някои от проследяваните признаци, да се оцени хибридният потенциал на три родителски комбинации и да бъдат отбрани хибриди, които да продължат в следващия етап на селекционния процес.

2. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Целта на дисертационната разработка е да се проследи унаследяването на признаци определящи биологични и стопански качества при кайсиеви хибриди произхождащи от три хибридни семейства – Лито х Силистренска ранна, Модесто х Харкот, Харлейн х Харкот. Трябваше да се определи варирането на всички признаци в годините и в различните хибридни популации, да се установи нивото на сегрегация на фенотипната им изява в поколенията. Същевременно се целеше да се извърши отбор и да се определят хибридите съчетаващи най-голям брой положителни качества, които да преминат в следващия етап на селекционния процес.

За постигането на определените цели бяха формулирани следните задачи:

- ✓ Определяне срока и биологията на цъфтежа. Проучване на влиянието на някои абиотични фактори върху фенофаза „цъфтеж“;
- ✓ Установяване на срока на зреене на плодовете и родовитостта на хибридите;
- ✓ Установяване на качеството на плодовете на всеки един от хибридите;
- ✓ Установяване на растежните особености на дърветата. Проследяване на характерните особености и помологични признаци на листата;
- ✓ Установяване на чувствителността на хибридите към *Plum pox virus* и *Monilinia laxa*, чрез проследяване на наличието или отсъствието на симптоми.

3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследванията са извършени през периода 2015-2018 г. в селекционно насаждение на Института по овощарство – Пловдив. Обект на проучването са 299 хибрида от три семейства – Харлейн х Харкот (153 бр.), Модесто х Харкот (114 бр.) и Лито х Силистренска ранна (32 бр.). Дърветата са засадени на собствен корен през 2011 г. при междуредово разстояние 4 м и вътрередово – 1 м. Наблюдаваните признаци при хибридите са сравнявани с тези при сортовете използвани за родители: Харлейн, Харкот, Модесто, Лито и Силистренска ранна, които са засадени в колекционно насаждение на института.

Чрез стандартни методики са изследвани следните показатели:

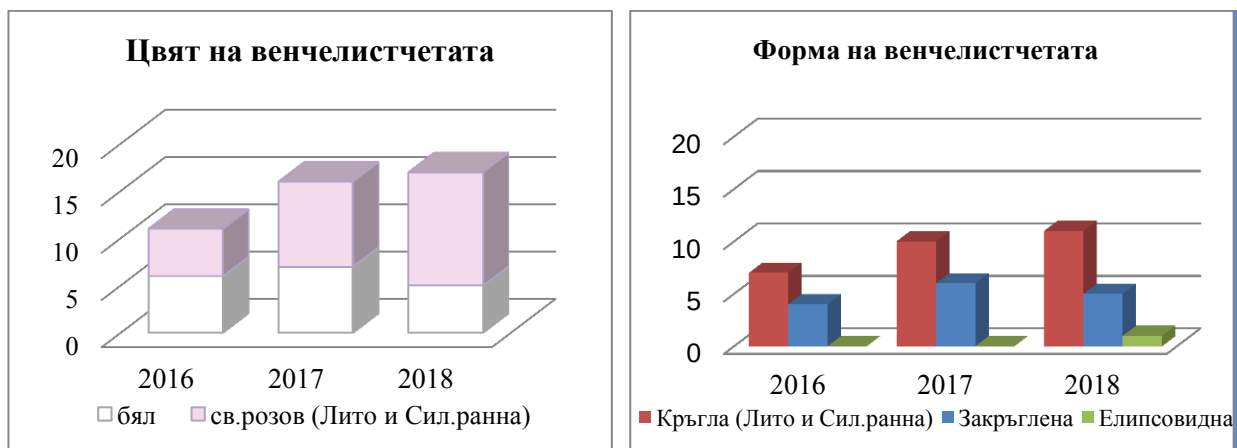
1. Цъфтеж – срок и сила на цъфтежа
2. Морфология на цветовете – цвят и форма на венчелистчетата
3. Плодове - време на узряване, биометричен анализ, форма, оцветяване на кожицата, дълбочина на кореман шев, цвят на плодовото месо. Изброените показатели са определяни на средна проба от 25 плода, взети рандомизирано от всеки един хибрид и родителските сортове. Измервано е съдържанието на сухо вещество, извършена е сензорна оценка на плодовете на всеки хибрид и родителски сорт. Визуално са определяни разпределенията на основния брой плодове върху различните части на скелетния клон и родовитостта на хибридите
4. Костилки - биометричен анализ на костилките взети от анализирания плодове, форма и повърхност на костилките, вкус на ядката
5. Листа – размери, форма и листна площ – определяни на средна проба от 15 същински листа от хибрид, взети от средната част на едногодишния прираст
6. Показатели описващи хабитуса на дърветата – Измервани са ъгъла на скелетните клони и разклонения, дължина на междувъзлията. Визуално са определяни: форма на короната, положение, дължина, дебелина и оцветяване на едногодишния прираст
7. Отношение на хибридите към болести – чрез редовни наблюдения са отбелязвани хибридите проявяващи симптом „опожаряване на цветовете“ и характерните за *Plum pox virus* симптоми

Получените, от проведените наблюдения и анализи данни бяха обработени чрез статистическия софтуер IBM SPSS Statistics 19 и Analysis ToolPak в MS Excel. Извършени са еднофакторен дисперсионен анализ, като е използван теста на Дънкан (Duncan's Multiple Range Test (MRT) и Клъстерен анализ, чрез метода на йерархичната клъстеризация (Hierarchical Cluster Analysis; Average Linkage (Between Groups). За графично илюстриране на честотното разпределение на хибридите според определен показател са използвани хистограми.

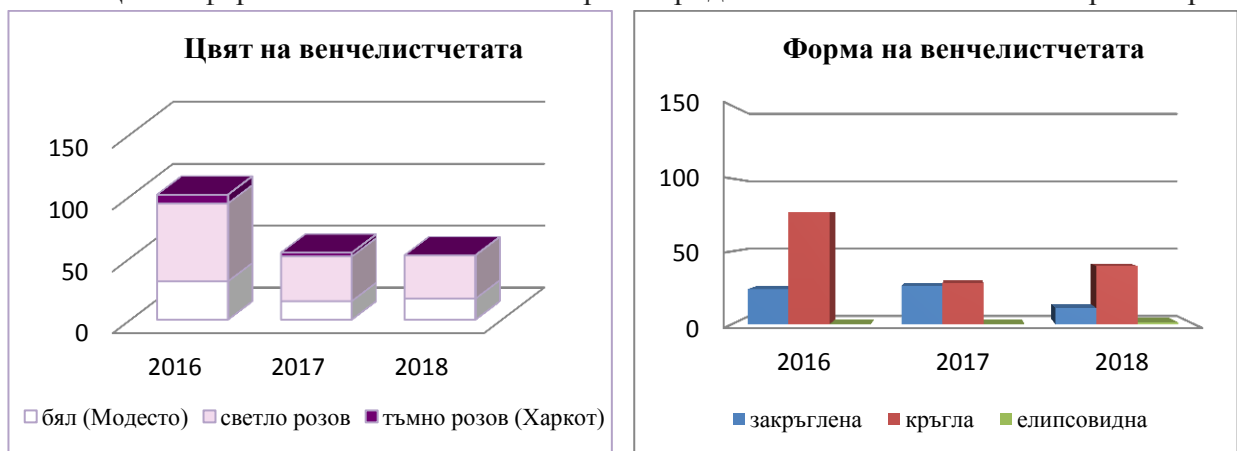
4. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

МОРФОЛОГИЯ НА ЦВЕТОВЕТЕ

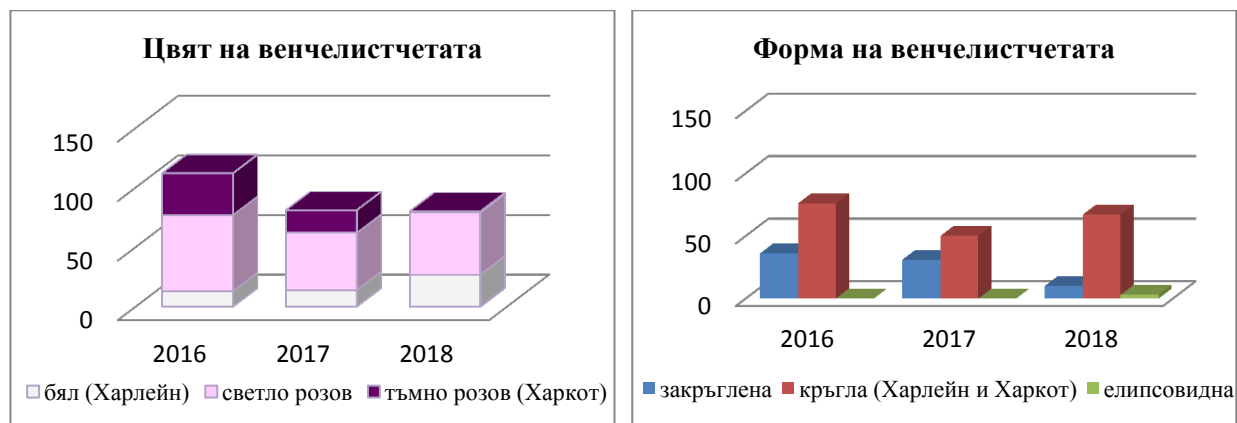
Като ключов компонент на цветовете, венчелистчетата имат жизнено важна роля при привличането на опрашители и осигуряването на успешно опрашване. В наблюдаваната хибридна популация Лито х Силистренска ранна, родителските сортове имат светло розови венчелистчета. В поколението им признакът се разпада и се наблюдават хибриди с бели венчелистчета (фиг.1). В поколението на сорт с бяло оцветени венчелистчета, какъвто е Модесто, и сорт с тъмно оцветени, като Харкот, доминират хибридите със интермедиерно проявление на признака – хибриди със светло розови цветове (фиг. 2). Същата тенденция се наблюдава и при третата хибридна популация Харлейн х Харкот (фиг. 3). Такъв тип на разпадане на признака е характерен за взаимодействие между алелите на един ген при непълното доминиране. По отношение на формата, при трите хибридни популации най-голям е броят на хибридите с кръгли венчелистчета, а най-рядко срещана е елипсовидната им форма. Наблюдава се слабо вариране в съотношението на фенотипната изява на двата признака в отделните години, дължащо се най-вероятно на условията на средата.



Фиг. 1 Цвят и форма на венчелистчетата при хибридно семейство Лито Силистренска ранна



Фиг. 2 Цвят и форма на венчелистчетата при хибридно семейство Модесто х Харкот



Фиг. 3 Цвят и форма на венчелистчетата при хибридно семейство Харлейн х Харкот

ЦЪФТЕЖ

Срок на цъфтежа

Срокът на цъфтеж на кайсиите е една от най-важните агрономически особености, тъй като определя уязвимостта на производството към късните слани. За нашата страна, поради опасността от повратни пролетни мразове, късният цъфтеж на кайсиевите сортове е признакът търсен от производителите и селекционерите. Резултатите от нашето изследване потвърждават доминирането на по-късния срок на цъфтеж.

Цъфтежът при всички генотипове през 2016 г. протича значително по-рано, в сравнение с другите две години, поради рязкото затопляне и по-високите средно дневни температури през месец февруари. През 2017 г. месец януари е най-студен ($-3,9^{\circ}\text{C}$), а затоплянето през февруари е плавно и не е съпроводено с нетипично високи температури. През тази година фенофаза „цъфтеж“ при всички наблюдавани хибриди и сортове настъпва по-късно (от 22 март). Тъй като температурите по време на цъфтежа са високи, той протича „експлозивно“ и продължителността на фаза „пълнен цъфтеж“ е 5 дни при Лито х Силистренска ранна и Модесто х Харкот и 6 - при Харлейн х Харкот. Януари месец през 2018 г. се характеризира с близки до нормата температури. Затоплянето през февруари и през тази година е плавно и фаза „пълнен цъфтеж“ започва от 15 март. По време на цъфтежа се наблюдаваше влошаване на агроклиматичните условия - застудяване и снеговалеж през третата десетдневка на март 2018 г. Това бе причината и фенофазата да протече с по-голяма продължителност.

ПЛОДОВЕ

Срок на зреене

През трите години на изследването най-рано узрява родителският сорт Силистренска ранна – още в първите дни на юни. Това е изключително ценно качество на бащиния родител, тъй като по това време узряват единични сортове (Нинфа и Аурора), а търсенето на кайсиеви плодове е голямо. Последен от цялото хибридно семейство узрява другият родител, Лито – в последната десетдневка на юли. Всички хибриди в поколението проявяват признака интермедиерно и узряват в дните между срока на зреене на двата родителски сорта. При другите две хибридни семейства през 2015 г. в поколението доминира интермедиерното проявление на признака, докато през 2016 и 2017 г. с увеличаване на броя плододаващи хибриди се проявява и силното му

разпадане - в поколенията се наблюдават голям брой по-рано и по-късно зреещи хибриди. При тези две семейства бащиният сорт Харкот узрява по-рано от сортовете използвани като майчини - Модесто и Харлейн. Те узряват почти по едно и също време и през трите години, но в двете хибридни семейства се наблюдава различно разпадане на признака. При родителската комбинация Модесто х Харкот най-много са по-ранозреещите хибриди, докато при Харлейн х Харкот доминират хибридите с по-късен срок на зреене от този на двата родителски сорта. И в двата случая е по-голям броят на хибридите зреещи след Харкот. Това може би означава, че по-късният срок на зреене на Харлейн и Модесто е доминантен. При родителската комбинация Харлейн х Харкот възможността за получаване на генотип с късен срок на зреене е по-голяма отколкото при останалите две семейства.

Биометричен анализ

Едрината е най-важното качество за плодовете предназначени за свежа консумация. Основен неин показател е масата на плода. Дескриптора IBPGR разделя кайсиевите плодове в 9 категории според тяхното тегло. Плодовете на Силистренска ранна през отделните години са от много дребни до дребни, а на Лито – средно едри. Получените от това хибридно семейство плодове се класифицират от „много дребни“ и „дребни до средно едри“ (табл. 1). При хибридните семейства Модесто х Харкот и Харлейн х Харкот през трите години на изследването преобладават „дребните“ до „средно едри“ плодове - с тегло от 30 до 55 гр. (табл. 2 и 3). Теглото на плодовете на много от добре познатите сортове се класифицират като дребни или средни по размер със средна маса до 50 – 55 гр. и именно атрактивните средни по размер плодове са и търсеното качество в селекцията на кайсията, При хибридните популации Модесто х Харкот и Харлейн х Харкот е голям броят на класифицираните като „средно едри“ плодове – със средна маса между 46 и 55 гр. Между тези две популации няма съществено различие в процента на плодовете с атрактивен размер, но при родителската комбинация Модесто х Харкот получените хибриди превъзхождащи родителите с „едри“ и „много едри“ плодове са повече.

Табл. 1. Класификация на плодовете получени от хибридно семейство Лито х Силистренска ранна според средната им маса

Маса на плода /g/	категория на плодовете според дескриптора на IBPGR	Брой хибриди 2015 г.	Брой хибриди 2016 г.	Брой хибриди 2017 г.
до 20 гр.	изключително дребни	1 бр.	0	
20 - 30	много дребни	Силистренска ранна + 2.	0	5 бр.
31 - 40	дребни	1	Силистренска ранна + 4	Силистренска ранна + 3
41 - 45	дребни до средно едри	0	1	2
46 - 55	средно едри	Лито	Лито	Лито +1
56 - 60	средно едри до едри	0	0	0
61 - 70	едри	0	0	0
71 - 85	много едри	0	0	0
над 85 гр.	изключително едри	0	0	0

Табл. 2. Класификация на плодовете получени от хибридно семейство Модесто х Харкот според средната им маса

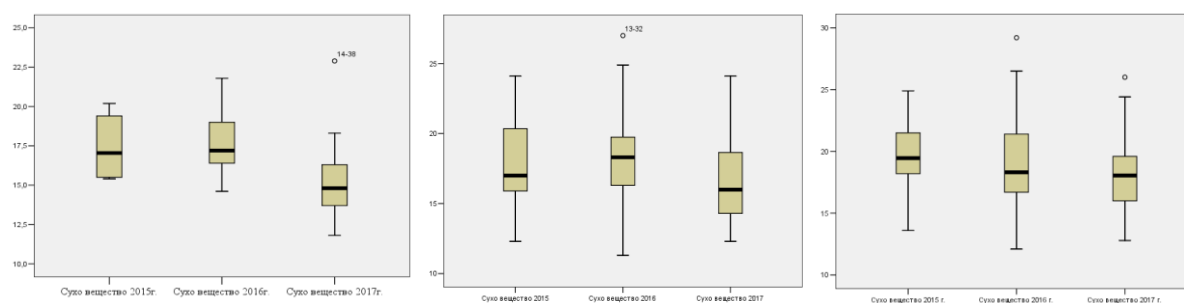
Маса на плода /g/	категория на плодовете според дескриптора на IBPGR	Брой хибриди 2015 г	Брой хибриди 2016 г	Брой хибриди 2017 г
до 20 гр.	изключително дребни	0	0	2
20 - 30	много дребни	2	1	6
31 - 40	дребни	12	5	12 + Модесто
41 - 45	дребни до средно едри	7+Харкот	9	8
46 - 55	средно едри	9	15	10
56 - 60	средно едри до едри	2+Модесто	7+Модесто	6+Харкот
61 - 70	едри	4	6+Харкот	3
71 - 85	много едри	1	3	3
над 85 гр.	изключително едри	0	0	0

Табл. 3. Класификация на плодовете получени от хибридно семейство Харлейн х Харкот според средната им маса

Маса на плода /g/	категория на плодовете според дескриптора на IBPGR	Брой хибриди 2015 г	Брой хибриди 2016 г	Брой хибриди 2017 г
до 20 гр.	изключително дребни		0	2
20 - 30	много дребни	1	0	13
31 - 40	дребни	14+Харлейн	16	27
41 - 45	дребни до средно едри	11	10+Харлейн	13
46 - 55	средно едри	15+Харкот	17	12+Харлейн
56 - 60	средно едри до едри	2	4	5+Харкот
61 - 70	едри	0	3+Харкот	0
71 - 85	много едри	1 (НН12-42)	0	0
над 85 гр.	изключително едри	0	0	0

Съдържание на сухо вещество в плодовете

Сухото вещество на плодовете от хибридните семейства варира и през трите години на изследванията (фиг.4). Средно съдържанието на сухо вещество в плодовете получени от родителската комбинация Лито х Силистренска ранна през 2015 г. е 17,43°, през 2016 г. - 17,77° и за 2017 г. - 15,52° Brix. Средно за хибридно семейство Модесто х Харкот през трите години съдържанието на сухо вещество е 2015-17,93°; 2016-18,1° и през 2017-17,24°. При Харлейн х Харкот средно за цялото семейство през 2015 г. то е 19,9°, 2016 г.- 18,61° и през 2017 г. - 18,21°. Голям брой от хибридите от изучаваните хибридни семейства превъзхождат родителските сортове по този показател.



Фиг.4. Съдържанието на сухо в-во в плодовете на хибридните семейства – ляво – Лито х Сил. ранна, в средата – Модесто х Харкот и в дясно – Харлейн х Харкот

Чрез теста на Дънкан, анализирахме плодовете на хибридите получени през трите години. При трите наблюдавани хибридни популации групите плавно преливат една в друга и се наблюдават хибриди, които приличат на родителските сортове и такива които имат интермедиерни стойности. Според биометричните данни се наблюдава тенденция към издребняване на плодовете в поколението – размерите на плодовете са в полза на по-малките стойности. Въпреки това, при хибридните семейства Модесто х Харкот и Харлейн х Харкот се наблюдават хибриди, които превъзхождат и двата родителски сорта по някои от биометричните показатели, но разликата им с Харкот не е статистически доказана. От резултатите представени на табл. 7,8 и 9 ясно личи, че високото съдържание на сухо вещество се унаследява доминантно, затова и в изучаваните хибридни поколения почти всички хибриди превъзхождат единият или двата родителски сорта.

Табл. 7 Биометричен анализ на плодовете от хибридно сем. Лито х Силистренска ранна

№ хибрид	Височина на плода (мм)	Ширина на плода (мм)	Дебелина на плода (мм)	Ср. маса на 1 плод (гр.)	Сухо вещество (Brix °)
LS 14-38	35,52 c	34,88 b	36,19 b	29,15 b	20,50a
Сил. ранна	37,59 bc	36,58 b	38,45 b	31,62 b	15,70 a
LS 14-18	38,68 b	37,23 b	38,93 b	31,79 b	17,93 a
Лито	44,22 a	44,37 a	46,10 a	53,53 a	20,50 a

* Средните стойности последвани от различие в буквите в една колона показват статистически доказана разлика ($p < 0.05$)

Табл. 8 Биометричен анализ на плодовете от хибридно сем. Модесто х Харкот

Генотип	Височина на плода (мм)	Ширина на плода (мм)	Дебелина на плода (мм)	Средна маса на 1 плод (гр.)	Сухо вещество (Brix °)
MH13-76	38,98 g	36 c	38,03 d	31,04 f	17,93 bc
MH13-14	41,02 fg	36,31 c	38,53 d	33,22 ef	19 abc
MH13-73	42,40 efg	38,01 bc	40,87 bcd	40,01 cdef	19,93 abc
Modesto	42,92 defg	41,34abc	44,59 abcd	48,90 abcdef	15,43 c
MH14-16	43,26 defg	36,56 c	41,03 bcd	37,31 def	15,4 c
MH13-38	43,46 defg	38,90 bc	41,49 bcd	44,15 abcdef	16,4 bc
MH13-32	44,08 cdefg	39,23 bc	43,29 abcd	44,30 abcdef	23,47a
MH13-10	45,31 bcdef	43,74 ab	46,50 abc	60,38 abc	19,23 abc
MH13-66	45,51 bcdef	37,92 bc	41,71 bcd	42,04 bcdef	21,03 ab
MH13-55	46,1 abcdef	44,87 ab	49,17 a	57,98 abcd	15,96 bc
MH13-74	46,79 abcde	41,68 abc	43,95 abcd	49,32 abcdef	19,57 abc
MH13-62	48,03 abcde	44,04 ab	47,22 abc	52,89 abcde	15,5 c
MH14-2	48,51 abcd	39,08 bc	42,09 abcd	45,32 abcdef	17,5 bc
MH13-7	49,47 abc	42,76 abc	46,86 abc	57 abcd	15,07 c
Harcot	49,82 ab	44,12 ab	46,58 abc	58,44 abcd	17,37 bc
MH13-87	50,62 ab	47,32 a	48,22 ab	64,46 a	17,63 bc
MH13-88	51,48 a	45,03 ab	48,18 abc	61,69 ab	18,5 abc
MH13-20	51,68 a	42,45 abc	47,23 abc	56,86 abcd	18,2 bc

* Средните стойности последвани от различие в буквите в една колона показват статистически доказана разлика ($p < 0.05$)

Табл. 9 Биометричен анализ на плодовете от хибридно сем. Харлейн х Харкот

Генотип	Височина на плода (мм)	Ширина на плода (мм)	Дебелина на плода (мм)	Средна маса на 1 плод (гр.)	Сухо вещество (Brix °)
НН12-59	38,46f	38,40bcdef	39,60ef	37,30cd	18,67abcd
НН13-14	38,58f	37,39def	39,72ef	34,60cd	19,97abcd
НН12-60	38,80f	34,86f	39,49ef	30,22d	20,97abc
НН12-22	38,99ef	34,96ef	38,34f	32,73cd	21,9a
НН13-4	41,06def	34,54f	38,58ef	32,64cd	19,83abcd
НН13-43	41,13def	37,98cdef	39,51ef	35,53cd	18,6abcd
НН13-15	41,24def	38,44bcdef	40,88def	36,45cd	21abc
НН13-54	43,26cdef	37,93cdef	43,64abcdef	41,89bcd	21,47ab
НН12-41	43,45cdef	36,55def	40,31def	36,14cd	16,77abcd
Harlayne	43,57cdef	39,72abcdef	43,30abcdef	43,29bcd	16,47bcd
НН12-62	44,56bcdef	38,77bcdef	42,50bcdef	42,12bcd	15,8cd
НН13-3	45,03bcdef	41,39abcdef	45,36abcde	48,43abc	20,07abcd
НН12-63	45,74bcde	40,97abcdef	45,34abcde	47,27abcd	18,8abcd
НН12-67	47,49abcd	39,60abcdef	45,36abcde	46,49abcd	19,83abcd
НН12-19	48,08abc	44,46ab	49,83a	59,02ab	20abcd
НН12-9	49,63abc	38,84bcdef	42,02cdef	44,40bcd	18,33abcd
Harcot	49,83abc	44,12abc	46,58abcd	58,44ab	17,37abcd
НН12-42	50,65ab	45,74a	49,08ab	63,09a	15,5d
НН12-26	52,80a	41,63abcd	47,72abc	55,87ab	18,2abcd

* Средните стойности последвани от различие в буквите в една колона показват статистически доказана разлика ($p < 0.05$)

Помологични характеристики на плодовете

Както биометричните данни показаха, така и след визуалното определяне на формите на плодовете, получени от родителската комбинация Лито х Силистренска ранна, може да кажем, че в цялото хибридно семейство плодовете са с много сходни форми (табл. 10). В нашия случай двата родителски сорта са със закръглени плодове и този тип форма на плодовете, погледнати латерално, не се разпада в поколението и тя е единствената наблюдавана. Вентрално плодовете са овални или закръглени, като отново доминираща е закръглената им форма. При визуално определяне на вентралната форма на плодовете, от родителските комбинации Модесто х Харкот и Харлейн х Харкот, през трите години на изследването категорично доминираща е яйцевидната форма унаследена от Харкот (табл. 11 и 12). Погледнати латерално, голям брой хибриди от двете популации, имат плодове със закръглена форма. Признакът за дълбочината на коремния шев варира не само в поколението, но е възможно и почти незначително вариране при хибридите в отделните години. Най-вероятно този признак се влияе от някои от абиотичните фактори, напр. валежите паднали по време на увеличаването на размера на клетките, образуващи младите завръзи. Поради все още младата възраст на семеначетата, не е редно да се правят крайни заключения относно плододавачия им хабитус. Първите плодове при хибридите бяха разположени във вътрешността на короната, а по-късно през третата година при част от тях, плододаването е изместено в периферията на короната.

Табл. 10 Описание на формата на плодовете и разпределението им в короната на дървото при хибридно семейство Лито х Силистренска ранна

Наблюдаван признак	Година	Проявление на наблюдаваните признаци		
		яйцевидна	закръглена (Лито и Сил. ранна)	
форма на плода (латерален изглед)	2015	0 хибрида	4 хибрида	
	2016	0 хибрида	5 хибрида	
	2017	0 хибрида	11 хибрида	
форма на плода (вентрален изглед)			овална	закръглена (Лито и Сил. ранна)
	2015	2 хибрида	2 хибрида	
	2016	1 хибрид	4 хибрида	
Дълбочина на кореман шев	2015	0 хибрида	2 хибрида	2 хибрида
	2016	0 хибрида	4 хибрида	1 хибрида
	2017	1 хибрид	3 хибрида	7 хибрида
Разпределение на плодовете в короната			дълбок (Лито)	средно дълбок (Сил. ранна) плитък
	2015	0 хибрида	2 хибрида	2 хибрида
	2016	0 хибрида	4 хибрида	1 хибрида
			в периферията	във вътрешността равномерно (Лито и Сил. ранна)
	2015	0 хибрида	4 хибрида	0 хибрида
	2016	0 хибрида	5 хибрида	0 хибрида
			6 хибрида	5 хибрида
	2017	6 хибрида	5 хибрида	0 хибрида

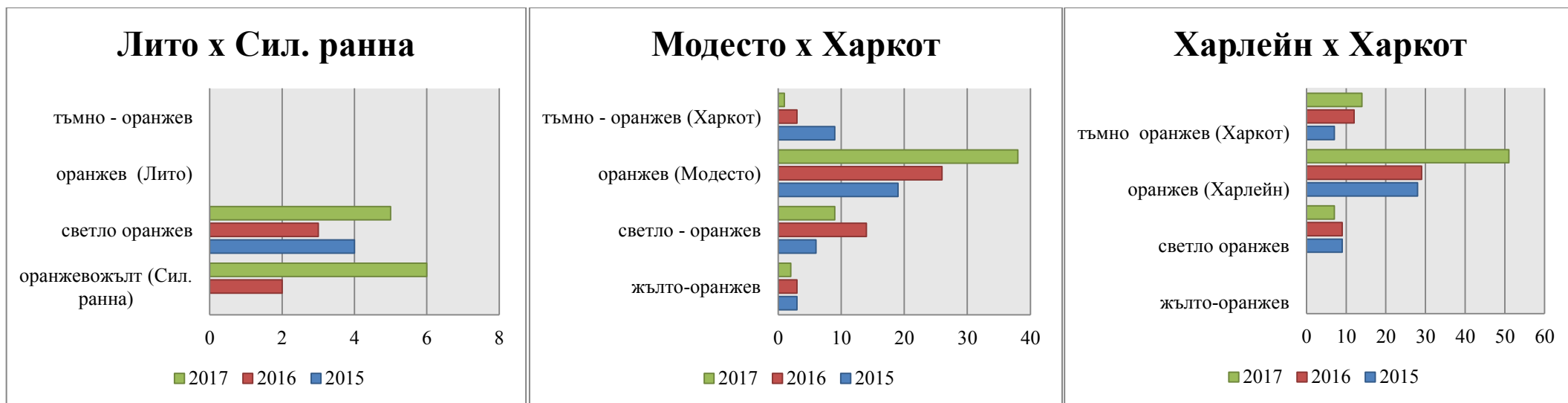
Табл. 11 Описание на формата на плодовете и разпределението им в кроната на дървото при хибридно семейство Модесто х Харкот

Наблюдаван признак	Година	Проявление на наблюдаваните признаци		
		яйцевидна (Харкот)	закръглена (Модесто)	
форма на плода (латерален изглед)	2015	13 хибрида	24 хибрида	
	2016	17 хибрида	29 хибрида	
	2017	28 хибрида	22 хибрида	
форма на плода (вентрален изглед)			яйцевидна (Харкот)	закръглена (Модесто)
	2015	31 хибрида	6 хибрида	
	2016	36 хибрида	10 хибрида	
Дълбочина на кореман шев	2015	1 хибрид	24 хибрида	12 бр. хибрида
	2016	3 хибрида	37 хибрида	6 бр. хибрида
	2017	4 хибрида	29 хибрида	17 бр. хибрида
Разпределение на плодовете в короната			дълбок	средно дълбок (Харкот и Модесто) плитък
	2015	4 хибрида	33 хибрида	0 хибрида
	2016	6 хибрида	39 хибрида	1 хибрид
			в периферията (Модесто)	във вътрешността равномерно (Харкот)
	2015	4 хибрида	33 хибрида	0 хибрида
	2016	6 хибрида	39 хибрида	1 хибрид
			32 хибрида	2 хибрида
	2017	32 хибрида	2 хибрида	16 хибрида

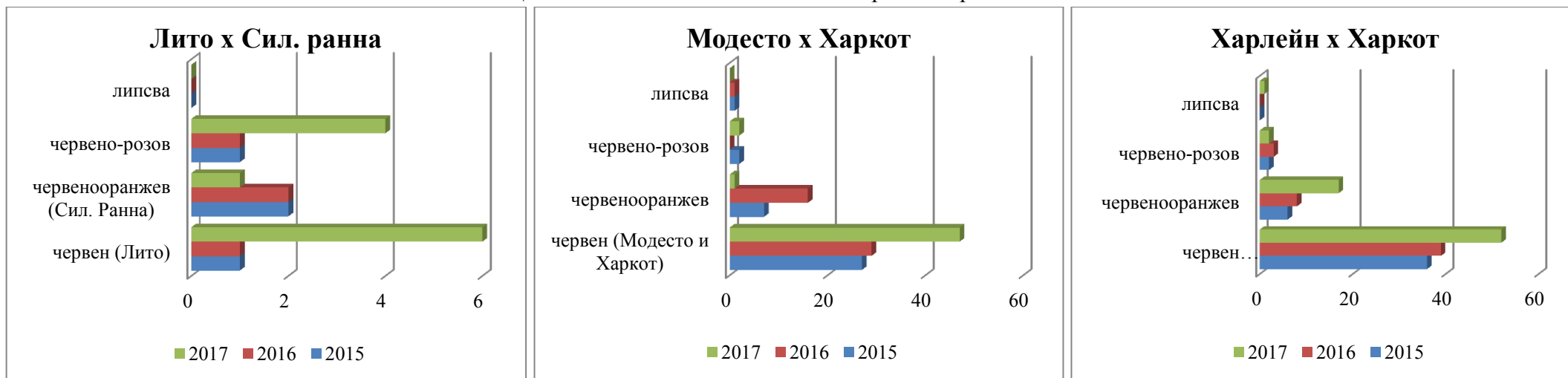
Табл. 12 Описание на формата на плодовете и разпределението им в короната на дървото при хибридно семейство Харлейн х Харкот

Наблюдаван признак	Година	Проявление на наблюдаваните признаци		
		<i>яйцевидна (Харкот)</i>	<i>закръглена (Харлейн)</i>	<i>закръглено ромбоидна</i>
Форма на плода (латерален изглед)	2015	9 хибрида	32 хибрида	3 хибрида
	2016	25 хибрида	24 хибрида	1 хибрид
	2017	39 хибрида	32 хибрида	1 хибрид
форма на плода (вентрален изглед)		<i>яйцевидна (Харлейн и Харкот)</i>	<i>закръглена</i>	<i>елипсовидна</i>
	2015	29 хибрида	9 хибрида	6 хибрида
	2016	45 хибрида	5 хибрида	0 хибрида
	2017	67 хибрида	5 хибрида	0 хибрида
Дълбочина на кореман шев		<i>средно дълбок (Харкот)</i>	<i>дълбок (Харлейн)</i>	<i>плътък</i>
	2015	33 хибрида	9 хибрида	2 хибрида
	2016	41 хибрида	7 хибрида	2 хибрида
	2017	51 хибрида	17 хибрида	4 хибрида
Разпределение на плодовете в короната		<i>в периферията</i>	<i>във вътрешността</i>	<i>равномерно (Харлейн и Харкот)</i>
	2015	6 хибрида	36 хибрида	2 хибрида
	2016	2 хибрида	48 хибрида	0 хибрида
	2017	27 хибрида	2 хибрида	43 хибрида

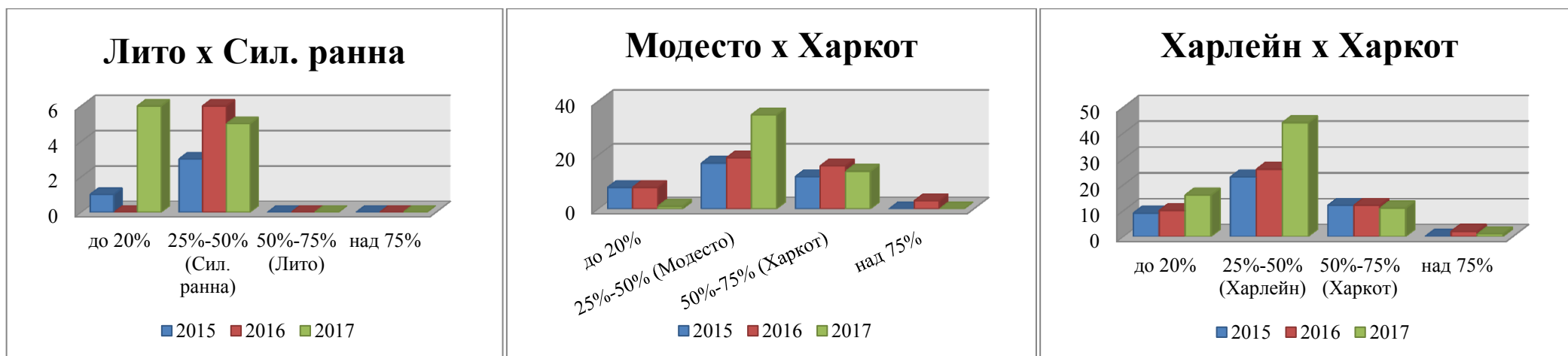
При трите хибридни семейства се наблюдава разпадане при унаследяването на цвета на кожицата на плодовете, но доминира по-светлото оцветяване (фиг. 5). При унаследяването на покровния цвят се наблюдава много слабо разпадане на признака, като се наблюдават оранжеви и розови нюанси (фиг. 6). Доминиращият ярко червен руменец е предпочитано качество от потребителите и е търсен при селекционните програми. При хибридните популации Модесто х Харкот и Харлейн х Харкот, броят на хибридите с руменец покриващ до 75% от плодовете е задоволителен (фиг. 7). Ценни са и генотиповете с площ на покровния цвят около 50%. По-привлекателен е плътният руменец, който най-често се среща в поколението на родителските сортове Харлейн и Харкот. При всички хибридни популации през трите поредни години, се наблюдава различие в интензивността на червеното оцветяване (фиг. 8). Това вероятно се дължи на силната зависимост на признака от факторите на средата. Покровният цвят се обуславя от съдържанието на антоциани в плодовете, а то силно зависи от интензивността на слънчевата светлина и температурните амплитуди.



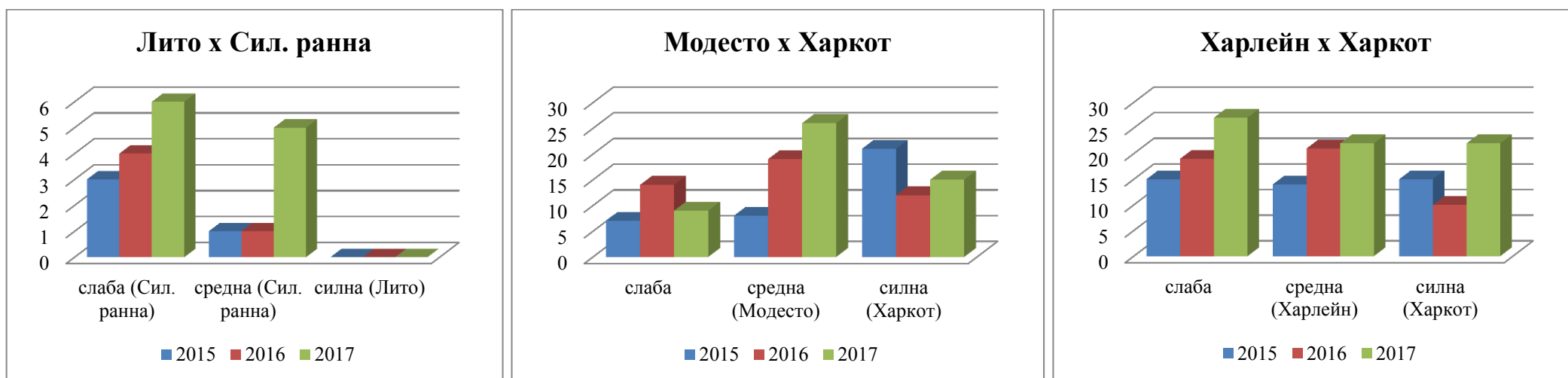
Фиг.5 Цвят на кожата на плодовете от трите хибридни семейства



Фиг. 6 Покровен цвят на плодовете от трите хибридни семейства



Фиг.7 Площ на покрвният цвят на плодовете от трите хибридни семейства



Фиг. 8 Интензивност на покрвният цвят на плодовете от трите хибридни семейства

Сензорен анализ

Добрите вкусови качества са цел при всяка една селекционна програма. През 2016 г. и 2017 г. бяха проведени общо 33 дегустации, на които плодовете получени от хибридите и родителските сортове бяха оценени от комисия съставена от обучени консуматори (табл. 13). От проучването проведено при трите хибридни популации, може да заключим, че добрият вкус на плодовете доминира. В поколението на Модесто х Харкот и Харлейн х Харкот, макар и единични бройки, се наблюдават хибриди, които превъзхождат родителите с много добър и дори отличен вкус.

Табл. 13 Резултат от дегустационен анализ

Обща балова оценка		Лито х Сил. ранна		Модесто х Харкот		Харлейн х Харкот	
		Брой хибриди 2016	Брой хибриди 2017	Брой хибриди 2016	Брой хибриди 2017	Брой хибриди 2016	Брой хибриди 2017
до 3	Лош	0	0	0	0	0	0
3-5	Среден	0	3 хиб.	3 хиб.	6 хиб.	5 хиб.	8 хиб.
5-7	Добър	Лито, Сил. ранна и 4 хиб.	Сил. ранна и 7 хиб.	Харкот и 39 хиб.	Модесто, Харкот и 37 хиб.	Харлейн, Харкот и 39 хиб.	Харлейн, Харкот и 56 хиб.
7-8	Мн. добър	0	Лито и 1 хиб.	Модесто и 4 хиб.	5 хиб.	6 хиб.	4 хиб.
над 8	Отличен	0	0	0	1 хиб. (МН 13-2)	0	1 хиб. (НН 12-26)

КОСТИЛКИ

Биометричен анализ

Размерите на костилките са силно зависими от размерите на плода. От вариационния анализ на биометричните данни за костилките получени от плодовете на трите хибридни семейства се вижда, че размерите на костилките са слабо вариабилни през различните години (табл. 14, 15 и 16). Сравнително постоянни са и масата и относителният дял на костилките от общата маса на плода. Именно поради слабата вариабилност на характеристиките им, костилките са важен помологичен признак и се използват за идентифициране на различните сортове. Хибридно семейство Лито х Силистренска ранна е с най-дребните плодове и костилките им са с най-малки размери и маса. Както при плодовете, така и при биометричния анализ на костилките, групите плавно преливат една в друга. Наблюдават се единични хибриди, които могат да бъдат оприличени на единия или на другия родителски сорт според различните показатели.

Табл. 14 Биометрични показатели на костилките получени от хибридно семейство Лито х Силистренска ранна

№ хибрид	Височина на костилката (мм)	Ширина на костилката (мм)	Дебелина на костилката (мм)	Ср. маса на костилката (гр.)	% на костилката от общата маса на плода
LS 14-38	21,30 b*	10,75 c	17,06 b	1,98 b	6,83 a
Сил. ранна	21,34 b	11,53 bc	18,11 b	1,80 b	5,63 a
LS 14-18	21,53 b	12,29 ab	18,77 ab	2,08 b	6,53 a
Лито	25,80 a	12,81 a	20,67 a	2,94 a	5,51 a

*Средните стойности последвани от различие в буквите в една колона показват статистически доказана разлика ($p < 0.05$)

Табл. 15 Биометрични показатели на костилките получени от хибридно семейство Модесто х Харкот

№ хибрид	Височина на костилката (мм)	Ширина на костилката (мм)	Дебелина на костилката (мм)	Ср. маса на костилката (гр.)	% на костилката от общата маса на плода
МН 13-38	23,95 f	11,80 bcde	18,11 cdef	2,20 d	5,02 b
МН 13-76	23,99 f	12,71 abc	17,02 f	2,22 d	7,41 a
Модесто	25,06 ef	12,17 abcd	20,05 abcde	2,83 bcd	5,95 ab
МН 13-55	25,22 def	12,70 abc	21,13 a	3,19 abc	5,48 ab
МН 13-32	25,26 def	11,82 bcde	20,44 abc	2,65 bcd	5,96 ab
МН 14-16	25,44 def	11,52 cde	19,85 abcde	2,46 bcd	6,69 ab
МН 13-10	25,51 cdef	12,78 abc	18,93 abcdef	3,08 abcd	5,40 ab
МН 13-73	26,00 cdef	10,46 e	17,77 def	2,26 cd	5,65 ab
МН 13-62	26,79 bcdef	12,57 abc	20,07 abcde	3,11 abcd	6,22 ab
МН 13-66	26,81 bcdef	11,78 bcde	17,65 ef	2,37 cd	5,64 ab
МН 13-14	26,93 bcde	11,66 cde	18,40 bcdef	2,54 bcd	7,47 a
Харкот	27,33 abcde	12,69 abc	20,14 abcde	3,04 abcd	5,19 b
МН 13-7	27,52 abcde	11,76 bcde	20,89 ab	3,02 abcd	5,45 ab
МН 13-88	27,63 abcde	13,34 a	20,46 abc	3,12 abcd	5,05 b
МН 13-74	28,13 abcd	11,88 abcde	18,45 bcdef	2,76 bcd	5,84 ab
МН 13-20	28,44 abc	12,88 abc	20,34 abcd	3,30 ab	5,94 ab
МН 14-2	29,52 ab	10,89 de	18,13 cdef	2,74 bcd	6,13 ab
МН 13-87	30,18 a	13,25 ab	21,38 a	3,82 a	6,08 ab

* Средните стойности последвани от различие в буквите в една колона показват статистически доказана разлика ($p < 0.05$)

Табл. 16 Биометрични показатели на костилките получени от хибридно семейство Харлейн х Харкот

№ хибрид	Височина на костилката (мм)	Ширина на костилката (мм)	Дебелина на костилката (мм)	Ср. маса на костилката (гр.)	% на костилката от общата маса на плода
НН 13-14	22,70 h	10,91 e	17,56 f	2,07 e	6,04 bcd
НН 13-43	22,86 gh	11,16 de	18,48 def	2,27 de	6,37 abcd
НН 12-59	23,51 gh	12,42 bcd	17,95 ef	2,49 cde	7,14 abcd
НН 12-60	23,89 fgh	12,29 bcde	19,36 bcdef	2,63 cde	8,82 a
НН 12-22	23,90 fgh	12,16 cde	17,90 ef	2,53 cde	8,56 ab
НН 13-15	24,30 efgh	12,15 cde	18,16 ef	2,28 de	6,42 abcd
НН 13-3	24,64 defgh	12,54 abcd	20,96 abc	3,06 abcd	6,32 abcd
Харлейн	25,45 cdefg	11,71 cde	19,20 cdef	2,67 cde	6,23 abcd
НН 13-54	26,24 bcdef	12,69 abc	21,21 abc	3,27 abc	8,10 abc
НН 12-62	26,66 abcde	12,34 bcd	19,26 bcdef	2,77 bcde	6,85 abcd
НН 12-63	26,76 abcde	12,25 cde	20,69 abcd	3,07 abcd	6,51 abcd
НН 12-67	26,78 abcde	11,50 cde	19,35 bcdef	2,80 bcde	6,04 bcd
НН 12-41	27,05 abcd	11,50 cde	19,28 bcdef	2,46 cde	7,30 abcd
НН 13-4	27,21 abcd	11,31 cde	19,32 bcdef	2,77 bcde	8,58 ab
Харкот	27,33 abcd	12,70 abc	20,14 abcde	3,04 abcd	5,19 d
НН 12-19	27,45 abc	13,64 ab	22,14 a	3,87 a	6,55 abcd
НН 12-26	27,95 abc	11,22 de	19,94 abcde	2,90 bcde	5,23 d
НН 12-42	28,43 ab	13,77 a	21,53 ab	3,57 ab	5,59 cd
НН 12-9	29,09 a	11,53 cde	18,53 def	2,63 cde	6,04 bcd

* Средните стойности последвани от различие в буквите в една колона показват статистически доказана разлика ($p < 0.05$)

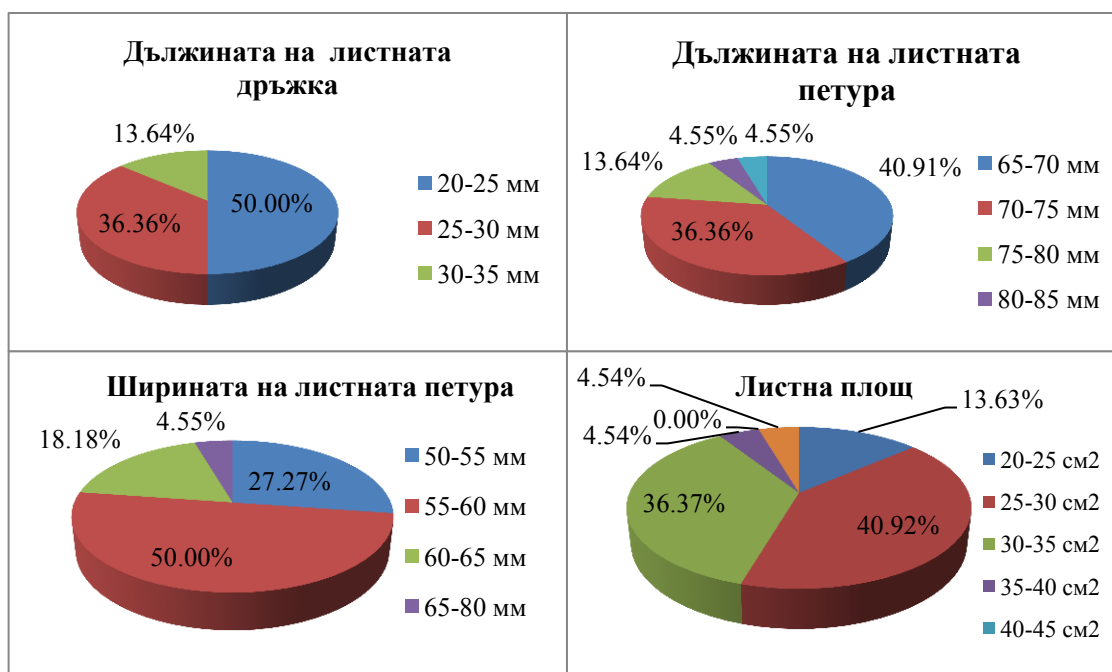
Помологична характеристика

Формата на костилките е тясно свързана с формата на плода. При хибридно семейство Лито х Силистренска ранна доминират закръглените форми на плодовете и костилките. По форма костилките на плодовете получени от хибридите почти изцяло приличат на костилките на Силистренска ранна. При хибридите семейства Модесто х Харкот и Харлейн х Харкот доминират плодовете и костилките с яйцевидна форма. При трите хибридни популации доминира набраздената повърхност на костилките. Единствено при 2 от хибридите от родителската комбинация Лито х Силистренска ранна, и 1 от Модесто х Харкот, те са полуотделящи се. Това е крайно нежелано качество при селекцията на вида. В хибридно поколение на 2 от изучаваните семейства (Лито х Силистренска ранна и Харлейн х Харкот) през 2017 г. доминиращ е горчивият вкус, което е в разрез с широко разпространеното, в близките години, мнение, че сладкият вкус на ядките е доминиращ и се унаследява моногенно. Най-вероятно вкусът на ядката се определя от няколко гена и не се унаследява моногенно.

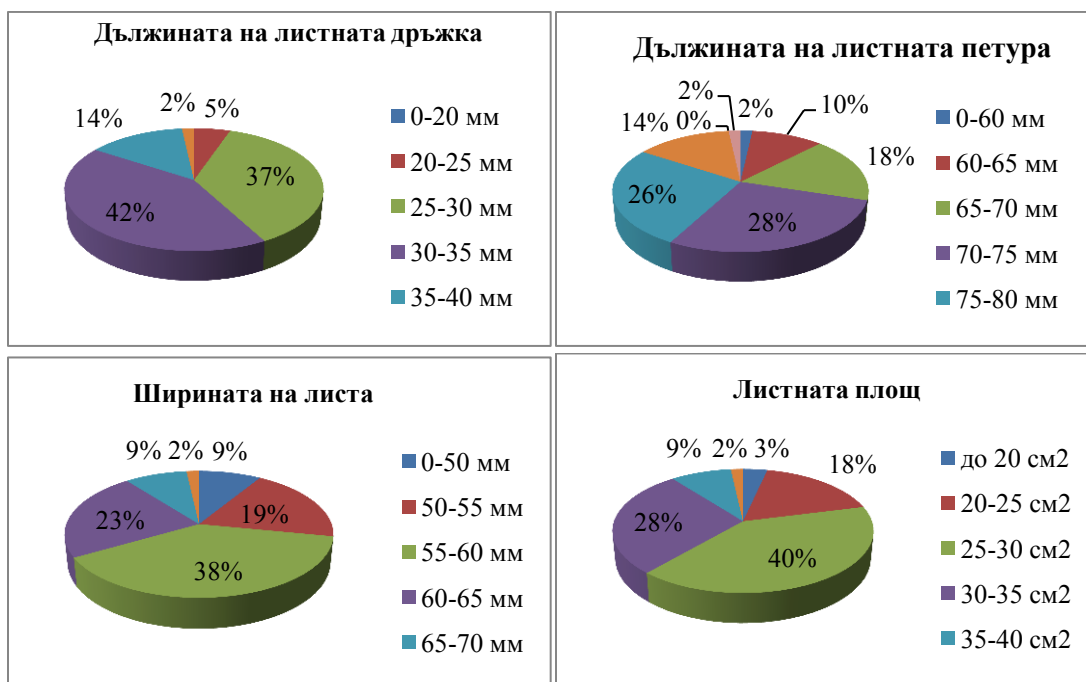
ЛИСТА

Биометричен анализ

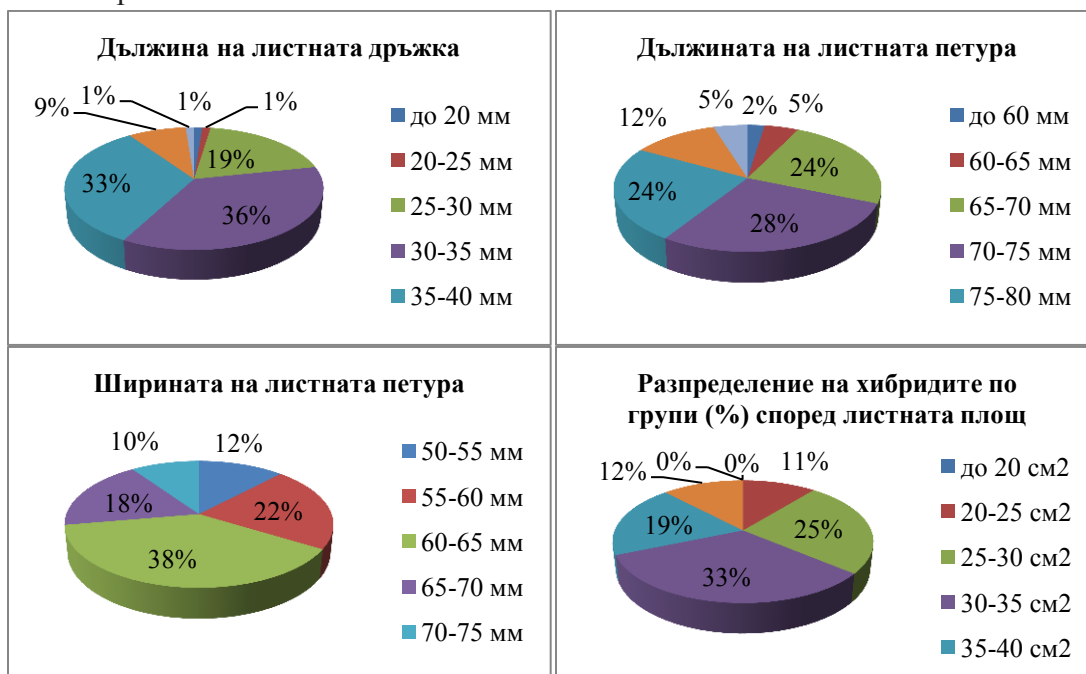
Листът е важен растителен орган свързан с фотосинтезата и транспирацията. От трите хибридни семейства с най-едри листа през трите години и по отношение на всички параметри е популацията получена от Харлейн и Харкот. Ниските стойности на стандартното отклонение показват слабото разсейване на линейните размери и листната площ на листата в самите популации, като най-слабо вариране се наблюдава при дължината на листната дръжка. При трите хибридни семейства се наблюдава вариране в размерите на листата при хибридите и родителските сортове между различните години. Това най-вероятно се дължи на смесеното влияние на факторите на средата и възрастта на дърветата, затова много трудно може да се забележи тенденция и да се направи извод относно начините на унаследяване на размерите на листата и листната площ. След осредняването на данните за размерите на листата се потвърждават тенденциите очертани от данните за отделните последователни години (фиг. 9, 10, 11). В поколението на трите хибридни семейства признаците на листата се разпадат и ясно личи доминирането на по-малките размери и листна площ.



Фиг. 9 Относителен дял на броя хибриди в различните интервали според средните стойности на линейните измервания и листната площ 2015-2017 за хибридно семейство Лито x Силистренска ранна



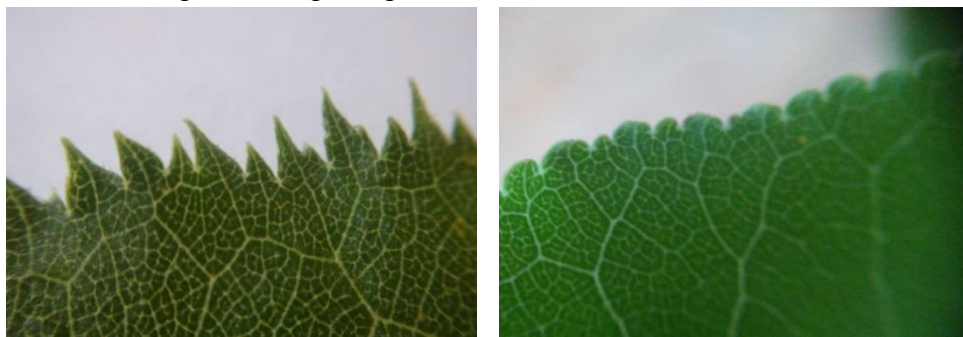
Фиг. 10 Относителен дял на броя хибриди в различните интервали според средните стойности на линейните измервания и листната площ 2015-2017 за хибридно семейство Модесто x Харкот



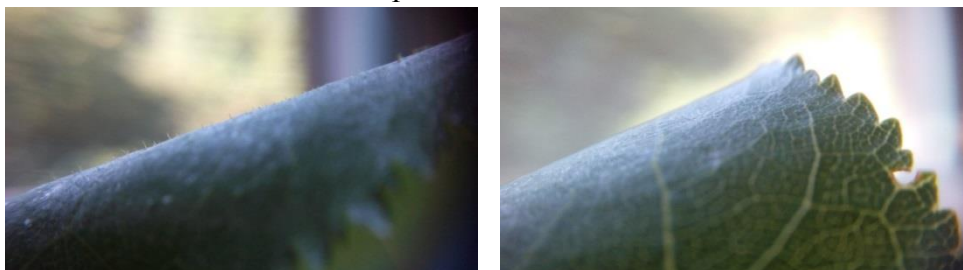
Фиг. 11 Относителен дял на броя хибриди в различните интервали според средните стойности на линейните измервания и листната площ 2015-2017 за хибридно семейство Модесто x Харкот

Форма на листата

В рамките на настоящото изследване се наблюдава разпадане на формата на листата и в поколението на трите популации се наблюдават хибриди, с различна от родителските сортове форма. Назъбеността на листната петура в хибридните семейства е два типа - двойно закръглено назъбена или двойно остро напилена (сн. 1), като съотношението между тях при Лито х Силистренска ранна и Харлейн х Харкот е почти 1:1, а при Модесто х Харкот доминира двойно остро напилената. Най-често в поколението се наблюдава средно широкият ъгъл при върха на листната петура. При повече на брой хибриди от популациите на родителските комбинации Лито х Силистренска ранна и Модесто х Харкот основата на листната петура е права, а при Харлейн х Харкот доминираща е закръглено-сърцеводната. При по-младите дървета е по-голям броят на хибридите с овласени листа (сн.2). С възрастовото нарастване на хибридите и увеличаващата се големина на листата, те стават гладки и през следващите години броят на хибридите с овласени листа намалява. Възможно е това да е признак характерен за ювенилния стадий на семеначетата.



Сн. 1 Назъбеност на листната петура – ляво – двойно остро напилена и дясно – двойно закръглено назъбена



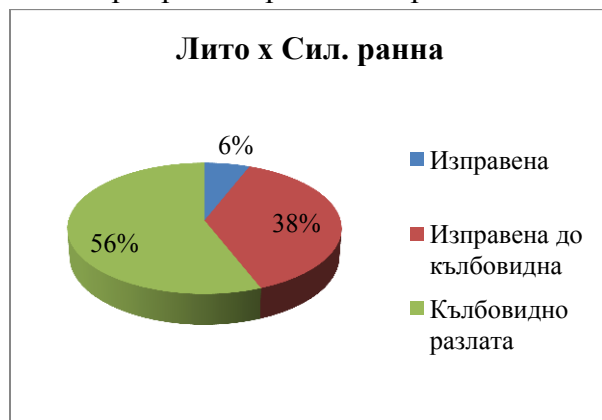
Сн. 2 Повърхност на листната петура - ляво – овласена листна повърхност; дясно – неовласена листна повърхност

ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ДЪРВЕТАТА

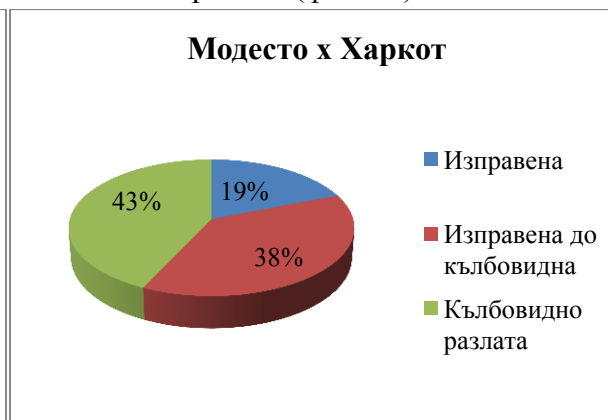
Форма на короните

Архитектурата на дървото се контролира чрез резитбените операции, които са трудоемки и скъпо струващи. Малкият размер на дърветата с компактни, прибрани корони улесняват всички агротехнически мероприятия, преминаването на машините в междуредията и са търсени при селекцията на всички овощни видове. Всички хибриди от

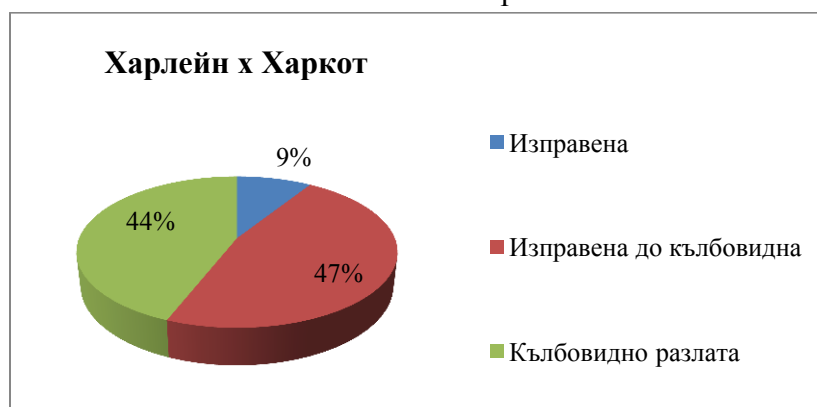
трите наблюдавани популации имат буен растеж, който е характерен за младите дървета. При първото хибридно семейство Лито х Силистренска ранна, категорично доминираща е кълбовидно разлатата форма на короната на дърветата (фиг.12). При Модесто х Харкот и Харлейн х Харкот съотношението между хибридите със изправена до кълбовидна форма и тези със кълбовидно разлата корона е почти изравнено (фиг. 13). При Харлейн х Харкот въпреки, че двата родителски сорта са с кълбовидно разлати корони повечето от хибридите са с по-прибрани корони – изправени до кълбовидни и изправени (фиг. 14).



Фиг. 12 Разпределение на хибридите от Лито х Сил. ранна според формата на короната



Фиг. 13 Разпределение на хибридите от Модесто х Харкот според формата на короната



Фиг. 14 Разпределение на хибридите от Харлейн х Харкот според формата на короната

Ъгъл на разклоняване

Формата на короната до голяма степен зависи от ъгъла, под който израстват скелетните клони. Ъгълът на израстване на скелетните разклонения в популацията Лито х Силистренска ранна също се разпада в поколението, като то е в полза на по-широкото разклоняване. Тъй като широката и разперена форма на короната е доминантно унаследяваният се признак, при тази родителска комбинация възможността за получаване на генотип с най-желания ъгъл на израстване на скелетните клони, около 45°, е сравнително малка. В хибридната популация на Модесто и Харкот, по отношение на двата наблюдавани признака най-голям е броят на хибридите, при които скелетните клони и

разклонения израстват под по-широк ъгъл. В третото хибридно семейство, по-често срещан е по-малкият, от този на родителите, ъгъл на израстване на скелетните клони. След осредняването на данните за периода 2015-2017 г. още един път доказваме, че по отношение на формата на короната и ъгъла на разклоняване, най-перспективна е родителската комбинация Харлейн х Харкот.

Дължина на междувъзлията

По-малкият размер на дърветата улеснява агротехническите мероприятия и прибирането на плодвата продукция. През последните десетилетия генетичният контрол на размера на дърветата е важна цел в селекционните програми. За селекцията генотиповете с естествено по-къси междувъзлия са изключително ценни и при някои овощни видове, напр. ябълката, са широко разпространени. При вида *P. aremeniaca* подобни форми са изключителна рядкост. През трите последователни години, родителският сорт Силистренска ранна е с по-дълги междувъзлия. В поколението единични хибриди имат подобна дължина на междувъзлията (табл. 16). През периода на проучванията най-голям е броят на хибридите с междувъзлия по-къси от тези на Лито. При хибридно семейство Модесто х Харкот най-голяма е групата на хибридите, които приличат на Модесто, с дължина на междувъзлията между 1,5 до 1,75 см. Голям брой хибриди от тази популация имат междувъзлия с дължина между 1,75 до 2,25 см. В това хибридно семейство броят на хибридите с по-къси междувъзлия от тези на родителските сортове е малък (табл. 17). Не така стоят нещата при третото хибридно семейство. При него най-многобройна е групата на хибридите приличащи на Харкот с дължина на междувъзлията от 1,75 до 2 см., но е голям и броят на хибридите с по-къси междувъзлия (под 1,75 см.) (табл. 18).

Табл. 16 Интервално разпределение на хибридно семейство Лито х Силистренска ранна според дължината на междувъзлията

Дължина на междувъзлията (см)	Брой хибриди 2015 г.	Брой хибриди 2016 г.	Брой хибриди 2017 г.
0-1	0	0	0
1-1,25	2	0	0
1,25-1,5	2	0	0
1,5-1,75	9	1	5
1,75-2	8	6	5
2-2,25	Лито и 5	Лито и 9	Лито и 7
2,25-2,5	Сил. ранна и 1	3	Сил. Ранна и 5
2,5-2,75	0	Сил. ранна и 1	0
2,75-3	3	1	0
3-3,25	0	2	0

Табл. 17 Интервално разпределение на хибридно семейство Модесто х Харкот според дължината на междувъзлията

Дължина на междувъзлията (см)	Брой хибриди 2015 г.	Брой хибриди 2016 г.	Брой хибриди 2017 г.
0-1	0	0	0
1-1,25	4	1	0
1,25-1,5	19	4	8
1,5-1,75	30	Модесто и 20	Модесто и 25
1,75-2	Модесто, Харкот и 32	Харкот и 18	Харкот и 11
2-2,25	20	10	10
2,25-2,5	8	4	3
2,5-2,75	1	1	1
2,75-3	0	0	0
3-3,25	0	0	0

Табл. 18 Интервално разпределение на хибридно семейство Харлейн х Харкот според дължината на междувъзлията

Дължина на междувъзлията (см)	Брой хибриди 2015 г.	Брой хибриди 2016 г.	Брой хибриди 2017 г.
0-1	0	0	0
1-1,25	3	0	1
1,25-1,5	11	6	11
1,5-1,75	37	20	26
1,75-2	Харкот и 52	Харкот и 31	Харлейн, Харкот и 29
2-2,25	Харлейн и 33	Харлейн и 19	15
2,25-2,5	11	9	2
2,5-2,75	5	1	1
2,75-3	0	0	0
3-3,25	0	0	0

Описание на едногодишният прираст

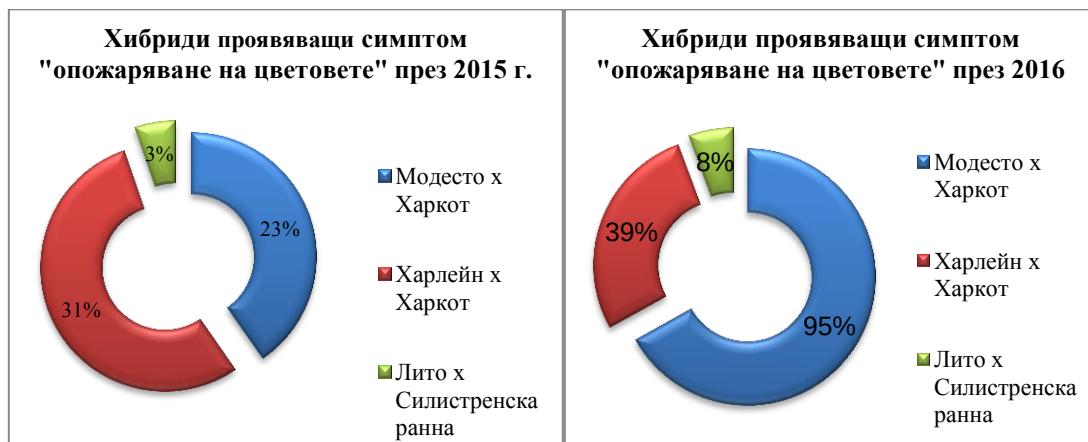
През първите две години от изследването, растежът на хибридите е по-интензивен и при повечето от тях в трите семейства, прирастът е дълъг или средно дълъг. През следващата година, с увеличеното плододаване, стихва растежът на дърветата и през 2017 г. най-големи са групите на хибридите със средно дълъг или къс едногодишен прираст. По отношение на дебелината на прираста не се наблюдава промяна – и през трите години повече хибриди имат средна дебелина на прираста. При оцветяването на едногодишния прираст към върха беше наблюдавано силно вариране. През 2017 г., когато през зимните месеци не бяха наблюдавани големи температурни амплитуди, както през предходните, 64 % от хибридите, от хибридно семейство Лито х Силистренска ранна са с кафяво оцветени летораста и не беше наблюдавано пурпурно оцветяване при нито един от тях. Същата тенденция се наблюдава и при останалите две хибридни популации – увеличава се броят на хибридите с кафяво и червено-кафяво оцветен едногодишен прираст, за сметка на

тези с пурпурно оцветяване. Това показва, че признакът е силно вариабелен под влиянието на условията на средата и най-вече температурата.

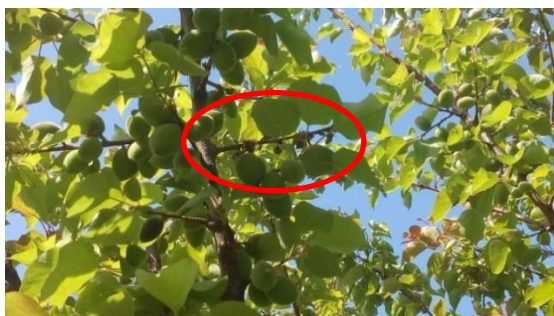
РЕАКЦИЯ НА ХИБРИДНИТЕ СЕМЕЙСТВА КЪМ БОЛЕСТИ

Monilina spp. и *Plum Pox Virus*

Наред с останалите наблюдения, в периода на изследването са отчетени и хибридите проявяващи симптоми на някои от най-важните фитопатогени за кайсията. През пролетта на 2015 г. при голям брой от хибридите се наблюдаваше симптом „опожаряване на цветовете“, чийто най-вероятен причинител са фитопатогенните гъби от род *Monilinia spp.* От фиг. 15 прави впечатление, че и през двете години най-малко хибриди от хибридно семейство Лито х Силистренска ранна проявяват симптома. В опитната станция по кайсията сортът Силистренска ранна се проявява като слабо чувствителен към *Monilinia spp.*, като такъв се проявява и през трите години на проведените наблюдения в района на гр. Пловдив. Най-силно засегната е хибридна популация Модесто х Харкот – с най-голям брой хибриди, проявяващи симптом „опожаряване на цветовете“. Поради неблагоприятните за развитието на фитопатогена климатични условия, през 2017 г. симптоми бяха наблюдавани при единични клонки само на 2 от хибридите.

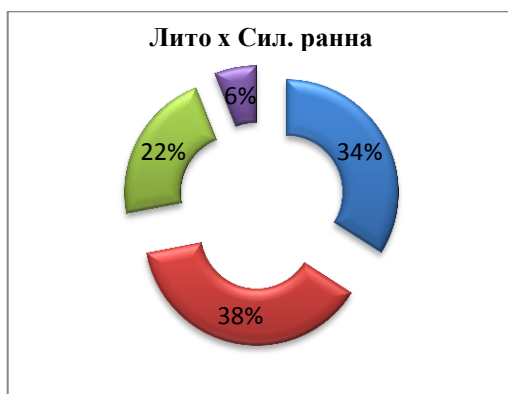


Фиг. 15 Относителен дял на хибридите проявяващи симптом „опожаряване на цветовете“ през 2015 и 2016 г.

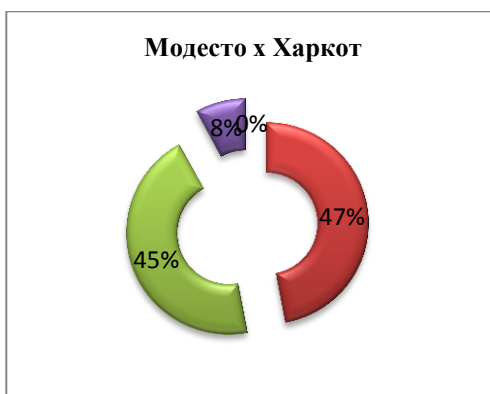


Сн. 3 Единично клонче, проявяващо симптоми при хибрид НН 13-56

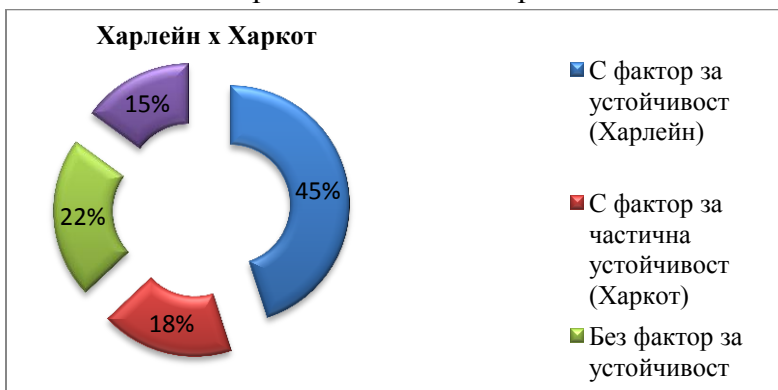
В рамките на работата по проект MARS (7 РП- Проект № 613654) голяма част от наблюдаваните хибриди са генотипирани за да бъде установена устойчивостта им към *Plum Pox Virus*. Родителските сортове Лито и Харлейн са носители на фактор за устойчивост към „шарка по сливата“ и в литературата са класифицирани като устойчиви сортове. Силистренска ранна и Харкот са носители на фактор, определящ частичната им устойчивост. Модесто е сорт силно чувствителен към вируса на „шарка по сливата“. Най-висок процент хибриди носители на фактор определящ тяхната устойчивост са получени в поколението на Харлейн и Харкот (фиг. 18). Повече от половината хибриди (67%) в тази популация са генотипирани, като носители на фактор определящ тяхната частична или пълна устойчивост. При хибридно семейство Лито х Силистренска ранна най-много са частично устойчивите хибриди (38%) (фиг. 16). При генотипираните представители на хибридно семейство Модесто х Харкот не са открити носители на фактор определящ пълна устойчивост (фиг. 17). При това хибридно семейство е най-голям броят на хибридите определени като чувствителни. При селекционни програми търсещи устойчивост към *Plum Pox Virus*, е препоръчително използването на сортове, като Лито и Харлейн, тъй като са носители на фактор, който се унаследява, с висока честота, в поколенията им. По отношение на този признак най-перспективна е родителската комбинация Харлейн х Харкот.



Фиг.16 Резултат от генотипирането на хибридно семейство Лито х Сил. ранна



Фиг.17 Резултат от генотипирането на хибридно семейство Модесто х Харкот



Фиг. 18 Резултат от генотипирането на хибридно семейство Харлейн х Харкот

В резултат на проект МАРС от хибридно семейство Лито х Силистренска са отбрани 11 хибрида, носители на гени обуславящи устойчивост към вируса на „шарка по сливата“. Броят на отбраните с ген за устойчивост хибриди от родителската комбинация Харлейн х Харкот е 63. В резултат на настоящата дисертация 9 от хибридите от хибридно семейство Лито х Силистренска ранна и 63 от хибридно семейство Харлейн х Харкот, са преразмножени, върху подложка *Prunus cerasifera* Ehrh. и продължават в следващия етап на селекционния процес. От хибридно семейство Модесто х Харкот са отбрани и преразмножени 11 хибрида, с много добро качество на плодовете.

4. ПОМОЛОГИЧНО ОПИСАНИЕ НА ОТБРАНИ ХИБРИДИ

НН 12-19 (Харлейн х Харкот)

Плодовете на хибрида узряват в третата десетдневката месец юни - средно 26/06. Плодовете са средно едри до едри със маса около 59 гр. и наситено оранжев цвят на кожицата. Покровният им цвят е плътен, розово-червен до червен, покриващ до 70% от повърхността на плода. Вентрално формата на плодовете е яйцевидна, а латерално – закръглена. Сухото им вещество е 20 °Brix. Костилката представлява 6,56% от общата маса на плода.



Дървото е с изправена до кълбовидна форма на короната. Хибрид НН 12-19 е гонотипиран, като носител на фактор за устойчивост към вируса на „шарка по сливата“.

НН 12-42 (Харлейн х Харкот)



Средната дата на узряване на плодовете на НН 12-26 е 29/06. Плодовете на този хибрид са едри със средно тегло от 63 гр. Кожицата на плодовете е оранжева и до 60% от повърхността и е покрита с плътен оранжево-червен до червен руменец. Вентрално плодовете са яйцевидни, а латерално са закръглени. Съдържанието на сухо вещество в тях е 15,5 °Brix. Дървото е с кълбовидно-разлата форма на короната.

Хибриден е гонотипиран като устойчив на вируса на „шарка по сливата“

МН 13-32 (Модесто х Харкот)

Получените от този хибрид плодове узряват на 17-18/06. Те са дребни до средно едри със средна маса 44 гр. Латерално погледнати формата им е закръглена, а вентрално е яйцевидна. Кожицата им е тъмно оранжева. Впечатление прави изключително атрактивният червен покровен цвят, покриващ до 80% от кожицата на плода. Плодовете имат много добри вкусови



качества и силно изразен аромат. Хибридът прояви отлична родовитост не само през 2017 г., но и през 2016 г., когато бяха наблюдавани повратни пролетни мразове, които компроментираха реколтата в цялата страна. МН 13-32 не е носител на фактор за устойчивост към „шарка“, но до момента не проявява симптоми на заболяването.

Освен гореизброените хибриди, които притежават комплекс от качества и имат потенциала да бъдат предложени на ИАСАС за признаване като нови сортове, бяха отбрани и хибриди притежаващи ценни качества, но нуждаещи се от подобрение на други. Работата с тях продължава в следващи поколения и част от тях бяха използвани, като родителски форми за получаване на F2.

МН 12-26 (Харлейн х Харкот)



Средната дата на зреене на плодовете е 26/6. Те са средно едри със средна маса около 56 гр. и сухо вещество 18,2 °Brix. Костилката представлява 5,23% от общата маса на плода. Дървото е с изправена корона. Хибридът не е носител на ген за устойчивост към PPV и проявява симптоми на болестта. Родовитостта е слаба. Силно впечатление прави отличната оценка от сензорният анализ на плодовете на този хибрид.

МН 13-55 (Модесто х Харкот)

Плодовете узряват в началото на втората половина на месец юни – 17/06. МН 13-55 е хибрид със средно едри до едри плодове (58 гр.), със закръглена латерална форма и яйцевидна вентрална. Съдържанието на сухо вещество е 15,96 °Brix. През 2015 и 2016 г. родовитостта е слаба. Плодовете са изключително привлекателни – цветът на кожицата им е оранжев, покрит с атрактивен червен руменец обхващащ до 70% от повърхността.



МН 13-62 (Модесто х Харкот)



Хибрид, чийто плодове имат атрактивен външен вид и узряват през втората половина на юни - 18/06. Средното им тегло е около 57 гр. Имат яйцевидна форма и оранжево оцветена кожица. Покровният цвят е ярко и наситено червен и обхваща до 70% от повърхността на плода. Съдържанието на сухо вещество е 15,5 °Brix. Плодовете са равномерно разположени в изправената до кълбовидна корона на дървото. Родовитостта през 2015 и 2016 г. е слаба.

5. ИЗВОДИ

1. При трите хибридни семейства най-голям брой хибриди се отличават с по-късен цъфтеж от използваните родителски сортове.
2. По-късният срок на зреене се унаследява частично доминантно и поради полигенния му характер силно се разпада в поколението. Признакът е силно вариабилен под влиянието на климатичните фактори.
3. Най-едри плодове се получават при родителската комбинация Модесто х Харкот, а най-дребни при Лито х Силистренска ранна.
4. Доминантно се унаследява високото съдържание на сухо вещество и голяма част от хибридите в трите проучвани популации превъзхождат родителските сортове.
5. Яйцевидната форма на плодовете се унаследява доминантно, а дълбочината на коремния шев варира под влиянието на климатичните фактори, и особено на валежите.
6. При трите хибридни семейства се наблюдава разпадане при унаследяването на основния цвят на плодовете, като доминира по-светлото оцветяване. При хибридните популации Модесто х Харкот и Харлейн х Харкот, е по-голяма вероятността да се получи генотип с по-голяма площ на покровния цвят.
7. Линейните размери на костилките са слабо вариабилни през различните години. Сравнително постоянни са и масата и относителният дял на костилките от плода. По-дребните подове имат по-дребни костилки.
8. Формата на костилките варира единствено между различните генотипове и е тясно свързана с формата на плода.
9. Вкусът на ядката се унаследява полигенно.
10. При трите хибридни семейства се наблюдава вариране в размерите на листата между различните години. Размерите на листата са тясно свързани с тяхната площ и доминират по-малките стойности на тези показатели.
11. Цялостната форма на листата е генетически фиксирана. Овласеността на листата е характерна особеност за младенческия период на семеначетата.
12. При използването на сортовете Харлейн и Харкот като родители възможността да се получи хибриден генотип с по-прибрана корона е най-голяма.
13. В хибридното семейство Харлейн х Харкот най-голям брой хибриди се отличават с най-търсения в селекцията ъгъл на отклонение на скелетните клони и разклонения - между 40° и 50°.
14. При родителската комбинация Харлейн х Харкот се получава най-голям брой хибриди с по-къси междувъзлия.
15. Наблюденията свързани със симптома „опожаряване на цветовете“ показват, че развитието на фитопатогените, които го причиняват силно се влияе от условията на средата.
16. Сортовете Лито и Харлейн успешно могат да се използват като донори на фактор за устойчивост към „шарка“ по сливата в бъдещи селекционни програми.

6. НАУЧНИ И НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

6.1 Приноси с оригинален характер

✚ За пръв път е оценена селекционната стойност на три кайсиеви родителски комбинации по голям брой биологични и стопански признаци.

✚ Установени са начинът и честотата на унаследяване на срок на цъфтеж, съдържание на сухо вещество в плодовете, едрина, форма и цвят на плода, вкус на ядката, размери на листата и форма на короната при трите изследвани родителски комбинации.

✚ Установено е кои от използваните родителски сортове предават с висока честота на унаследяване желаните признаци свързани със селекционните цели при кайсията

✚ Извършен е отбор на елити с добро качество на плодовете, прибран тип на короната и носители на фактор за устойчивост към *Plum pox virus*, за следващия етап на селекцията.

6.2 Научно-приложни приноси

В резултат на проведеното тригодишно проучване комплексно бяха оценени общо 299 хибрида, отбрани в резултат на проект MAPC. От тях бяха отбрани за следващ етап на селекцията 77 елита. Те съчетават ценни биологични показатели и качество на плодовете и продължават в следващия етап на селекционния процес, като бяха преразмножени и присадени върху джанкова подложка *Prunus cerasifera Ehrh.*

6.3 Приноси с потвърдителен характер

✚ Потвърдено е, че късният цъфтеж при кайсията се унаследява доминантно.

✚ Потвърдено е, че степента на измръзване силно зависи от фенофазата на развитие на дърветата

✚ Потвърдено е, че превес има унаследяването на късния срок на зреене на плодовете.

✚ Потвърдено е, че високото съдържание на сухо вещество се унаследява доминантно.

✚ Потвърдено е, че светлият цвят на кожицата и на плодовото месо при кайсията се унаследяват доминантно

Публикации във връзка с дисертационния труд:

1. Nesheva, M and V. Bozhkova, 2017, Apricot fruit traits inheritance in offspring of the parental combination 'Modesto 'x 'Harcot '. Journal of bioscience and biotechnology, special edition/online pp. 39-42.
2. Nesheva M., V. Bozhkova, 2018, Inheritance of some apricot fruit attractiveness characteristics, Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 21(2): 182-193
3. Nesheva M., V. Bozhkova, S. Milusheva, 2018, "Harlayne x Harcot" – perspective crossbreed for combining good fruit quality and resistance to Plum pox virus, Scientific Papers. Series B. Horticulture, Vol. LXII: 71-76

SUMMARY

The aim of this study was to trace the inheritance of traits determining the biological and agricultural characteristics of the population of tree apricot hybrid families. It was determined the variation of all traits in the years to establish the level of segregation of their phenotypic expression. At the same time, it was intended to evaluate the hybrids and to determine which ones to continue in the next stage of the breeding process – as elites or as parental breeding material for obtaining F₂ generation.

All researches were conducted in an apricot breeding orchard at the Fruit Growing Institute – Plovdiv, during the period 2015-2018. Objects of this study were 299 hybrids obtained from the crosses Lito x Silistreska ranna, Modesto x Harcot and Harlayne x Harcot and all five parental cultivars.

As a result, the ways and frequency of inheritance of the flowering period, total soluble solids content, size, shape and color of the fruits, kernel taste, leaf sizes and canopy shape of the three studied parental combinations were established. It was confirmed that the late flowering period, late maturity period, high total soluble solids content, light skin and fruit flesh color are dominant traits. It was established which of the used parental cultivars transmit with a high frequency of inheritance the desirable traits associated with the apricot breeding purposes. A selection of elites with excellent fruit quality and *Plum Pox Virus* resistance alleles was done. A great number of hybrids were selected as donors of valuable traits for future breeding schemes.