СЕЛСКОСТОПАНСКА АКАДЕМИЯ
ИНСТИТУТ ПО ЗЕМЕДЕЛИЕ – КЮСТЕНДИЛ

Станислава Славчова Димитрова

БИОЛОГИЧНИ И СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА НА ЯБЪЛКОВИ СОРТОВЕ И ХИБРИДИ

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд
за присъждане на образователна и научна степен

„Доктор”

Професионално направление 6.1. Растениевъдство
Научна специалност – Селекция и семепроизводство
на културните растения

Научен ръководител:
доц. д-р Димитър Кирилов Сотиров

Научно жури:
1. доц. д-р Димитър Кирилов Сотиров
2. доц. д-р Николай Димчов Христов
3. проф. д-р Василий Церенович Джувинов
4. проф. дсн. Славка Проданова Лукипудис
5. проф. д-р Иван Минков Минев

Кюстендил, 2016

Дисертационният труд е написан на 140 страници, съдържа 18 таблици и 54 фигури. Цитирани са 196 литературни източника, от които 46 на кирилица и 150 на латиница.

Изследванията са проведени в опитно насаждение на Институт по земеделие – Кюстендил през периода 2010 – 2014 г.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на …….. г. от ……..часа в заседателната зала на Институт по земеделие, Кюстендил

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се на сайта: http:www.iz-kyustendil.org и в библиотеката на Институт по земеделие Кюстендил.

УВОД

Ябълката (*Malus domestika* Borkh.) принадлежи към род Malus Mill., подсемейство ябълковидни (Pomoideae), семейство розоцветни (Rosaceae). Известни са над 30 вида ябълки, но само малка част от тях са родоначалници на отглежданите културни сортове и подложки.

Въпреки, че притежава голяма адаптивност към различните екологични условия, настъпващите промени в климата през последните години извеждат на преден план отношението на сортовете към стресови абиотични и биотични фактори. Очевидно е, че ябълкопроизводство се нуждае от нови сортове, със завишени изисквания към тях. Това налага селекционната работа да се насочи към създаване и отбор на подходящи сортове за определени климатични условия, с добра пластичност, с висок и стабилен добив, с добро качество на плодовете, устойчиви на основните болести и неприятели, за да се намали до минимум риска от внедряването на неподходящ сортов състав.

Основно застъпени в Европейските страни са сортовете Golden Delicious, Red Delicious, Gala, Idared и Granny Smith. В България основните сортове в производството са Golden Delicious (19,62%), Red Delicious (9,29%), Granny Smith (8,51%), Florina (7,68%) и Melrose (6,26%).

В резултат на дългогодишна интродукция и селекция в Институт по земеделие – Кюстендил е събран и съхранен богат генофонд от ябълкови сортове и хибриди, голяма част от които не са проучени. Наред с това тук е създаден и богат хибриден генофонд от семеначета, които са предварително отбрани, но не са изучени. Всичко това дава възможност за провеждане на целенасочена селекционна работа за подобряване и обогатяване на ябълковия сортимент и отбор на сортове с ценни биологични и стопански качества, отговарящи до голяма степен на съвременните изисквания и тяхното предлагане на производството като нови сортове.

ЦЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Основната цел на изследването е установяване на агробиологичните и стопански качества на нови интродуцирани ябълкови сортове и хибриди в района на Кюстендил.

За постигане на целта са разработени следните основни научни **задачи:**

1. Установяване на специфичните сортови особености по отношение срока на цъфтежа, узряването, растежните и репродуктивни прояви на дърветата и качеството на плодовете.
2. Определяне реакцията на проучваните сортове и хибриди към абиотични и биотични стресови фактори.
3. Сравнителна икономическа оценка на изследваните сортове и хибриди.
4. Агробиологична характеристика на отбраните като перспективни за района на Кюстендил ябълкови сортове.
5. Агробиологична характеристика на изследваните ябълкови хибриди.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучванията са проведени през периода 2010-2014 г. в две колекционни насаждения на Институт по земеделие – Кюстендил.

В насаждението, създадено през 2002 г. обект на проучване са сортовете: Ginger Gold, Arkcharm, New Jonagold, Braeburn, Rosana, Rubinola, Redstar, Super Chief, Scarlet Spur, Fuji Nagafu, Oregon spur, Charden, Belgolden, Cadel, Teser T219, Granny Smith,

Golden Delicious и Prima, а в създаденото през 2007 г. са проучени 5 хибрида, създадени в Института - № 1/3 (Mollie's Delicious - свободно опрашване), № 1/5 (Malus robusta x Liberty), № 1/26 (Melrose x Kent), № 2/28 (Prima x Florina) и № 2/30 (Prima x Sekai Ichi).

Опитните дървета по 5 броя от сорт, респ. хибрид, са присадени върху подложка ММ 106 и са засадени при разстояние 4,5 x 2,5 m. За контрола са използвани дървета от сорт Prima за есенни и Golden Delicious за зимни сортове. Дърветата са напоявани чрез дъждуване.

ПОКАЗАТЕЛИ ЗА НАБЛЮДЕНИЕ И ИЗСЛЕДВАНЕ

1. Растежни особености на дърветата
1.1. Площ на напречно сечение на ствола (cm^2)
1.2. Прираст на едногодишни летораси (cm)
1.3. Обем на короната (m^3).
1.4. Хабитус на плододаващата дървесина при хибридите

2.Фенологични наблюдения
2.1. Продължителност на вегетационния период
2.2. Ход и срок на цъфтежа
2.3. Взаимоотношение при опрашване и опложданe при изследваните хибриди
2.4. Срок на узряване на плодовете

3. Продуктивни особености на дърветата
3.1. Добив на плодове от дърво (kg)
3.2. Коефициент на продуктивност (kg/cm^2).
3.3. Добив на единица обем от короните на дърветата (kg/m^3).
3.4. Теоретичен добив (kg/da).
3.5. Редовност на плододаването

4. Качество на плодовете
4.1. Размери - средна маса на плода (g), височина и ширина (mm)
4.2. Плътност на плодовото месо (kg/cm^2)
4.3. Разделяне на плодовете по класове
4.4. Химичен състав на плодовете
4.5. Съхраняемост

5. Реакция на дърветата към стресови абиотични фактори

5.1.Чувствителност към късни пролетни мразове
5.2. Устойчивост към икономически важни болести

6. Сравнителна икономическа оценка на изследваните сортове и хибриди

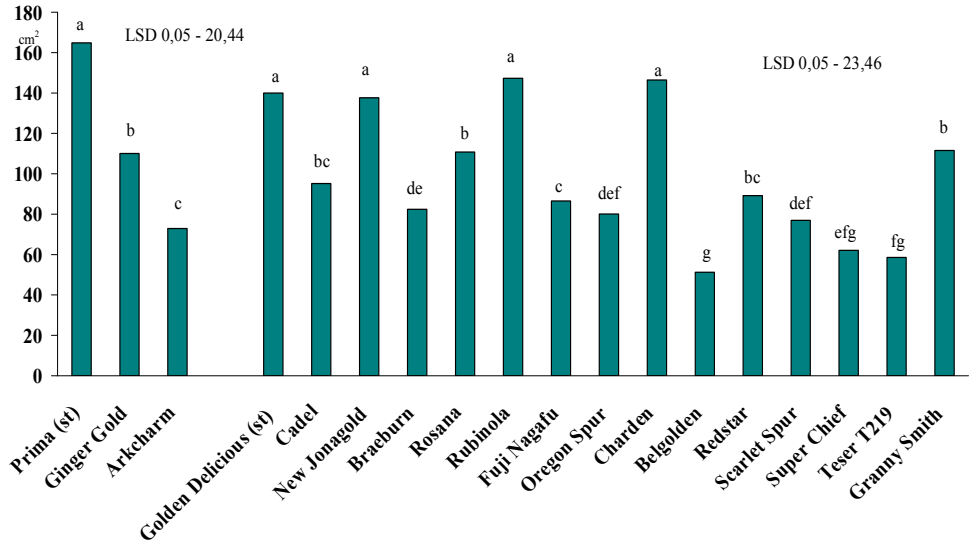
Данните са статистически обработени по метода на дисперсионния анализ. При някои от показателите са изчислени корелационен и регресионен коефициент и уравнението на праволинейна регресия $y = a + bx$ (Баров и Шанин, 1966). Вариантите са оценени чрез тест на Duncan при $p \leq 0,05$ (Duncan, 1955).Метеорологичните данни са вземани от метеорологичната клетка в Института.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

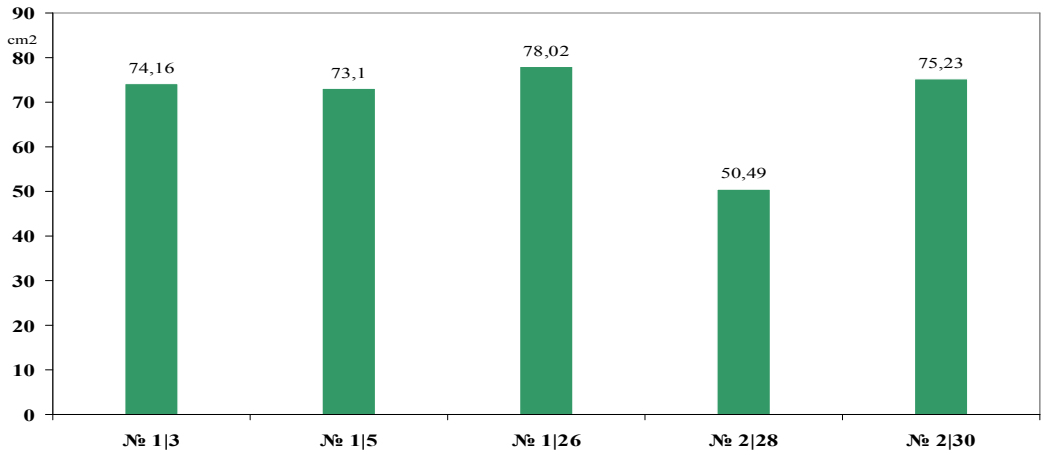
1. Растежни особености на дърветата

1.1. Площ на напречно сечение на ствола

При изследваните сортове и хибриди се очертават три групи дървета с различна растежна сила, което се потвърждава и от изчислената площ на напречно сечение на стъблата (фиг. 1 и 2). Със слаб растеж са Arkcharm, Teser T219, Scarlet Spur, Super Chief, Belgolden, Oregon Spur и хибрид № 2/28. С умерен до силен растеж - Ginger Gold, Cadel, Braeburn, Rosana, Fuji Nagafu, Redstar и хибриди № 1/3, №1/5 и № 2/30, а със силен - Rubinola, Charden, New Jonagold и хибрид № 1/26.



Фиг. 1. Напречно сечение на ствола на дървета от ябълкови сортове в края на 13[та] вегетация (2014 г.)



Фиг. 2. Напречно сечение на ствола на дървета от ябълкови хибриди в края на 8[ма] вегетация (2014 г.)

1.2. Прираст на едногодишни летораси

При изпитваните сортове и хибриди не се установяват съществени разлики в средната дължина на едногодишните летораси през отделните години. Липсата на различия вероятно се дължи на факта, че дърветата са над 10 годишни и са в период на пълно плододаване и растежната сила на летораститe е относително постоянна (табл. 1)

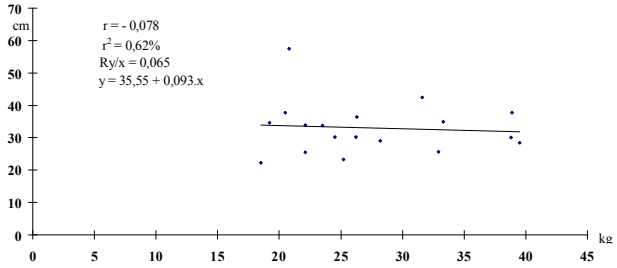
Средно за периода с най-голяма дължина на едногодишния прираст при есенните сортове са дърветата на Ginger Gold, следвани от Arkcharm.

При зимните сортове най-дълги са летораститe на Charden, следвани от Rosana и Belgolden, при които разликите с контролата Golden Delicious са статистически доказани съответно при $p \leq 0{,}001\%$ и $p \leq 0{,}01\%$. С най-малък прираст са Cadel, Teser T219 и Oregon Spur. При хибридите с най-голям едногодишен прираст е № 2/30 (37,02) следван от № 2/28 (36,59), № 1/3 (31,98), а с най-малък - № 1/26 (26,38).

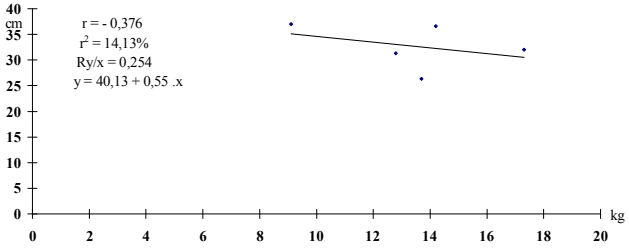
До известна степен прирастта се повлиява от натоварването на дърветата с плодове, но тази зависимост е слабо изразена, което се подвърждава и от корелационните коефициенти (фиг. 3 и фиг. 4).

Таблица 1. Средна дължина на едногодишния прираст, cm.

Сорт /Хибрид	**Година**			**Средно за периода**
	2012	**2013**	**2014**	
Prima (st)	30,58	28,92	26,04	28,51
Ginger Gold	38,05	38,40	36,96*	37,80**
Arkcharm	37,99	34,85	31,17	34,67**
LSD 0,05	*9,80*	*10,34*	*9,99*	*3,30*
0,01	*14,24*	*15,04*	*14,53*	*5,46*
0,001	*21,37*	*22,56*	*21,8*	*10,22*
Golden Delicious (st)	27,71	25,20	23,76	25,55
Cadel	23,80ns	21,13ns	21,66ns	22,19ns
New Jonagold	35,33ns	34,15ns	31,66ns	33,71ns
Braeburn	31,70ns	28,36ns	26,85ns	28,97ns
Rosana	44,98***	42,72***	39,74***	42,48***
Rubinola	37,63*	35,54*	31,80ns	34,99*
Fuji Nagafu	33,40ns	30,10ns	26,90ns	30,13ns
Oregon Spur	28,57ns	26,40ns	22,18ns	25,71ns
Charden	60,64***	55,34***	56,57***	57,51***
Belgolden	40,10**	38,01* *	35,13*	37,74**
Redstar	38,52*	36,30*	34,56*	36,46*
Scarlet Spur	31,77ns	30,34ns	28,75ns	30,28ns
Super Chief	37,66*	34,0ns	30,22ns	33,96*
Teser T219	25,32ns	22,39ns	22,07ns	23,26ns
Granny Smith	31,91ns	29,72ns	29,08ns	30,23ns
LSD 0,05	*8,34*	*9,01*	*9,19*	*8,25*
0,01	*11,1*	*11,99*	*12,23*	*10,28*
0,001	*14,37*	*15,52*	*15,83*	*14,22*
№ 1/3	42,42	30,74	22,79	31,98
№ 1/5	39,64	33,70	20,78	31,37
№ 1/26	37,01	24,66	17,47	26,38
№ 2/28	42,38	35,53	31,87	36,59
№ 2/30	41,42	36,22	33,42	37,02



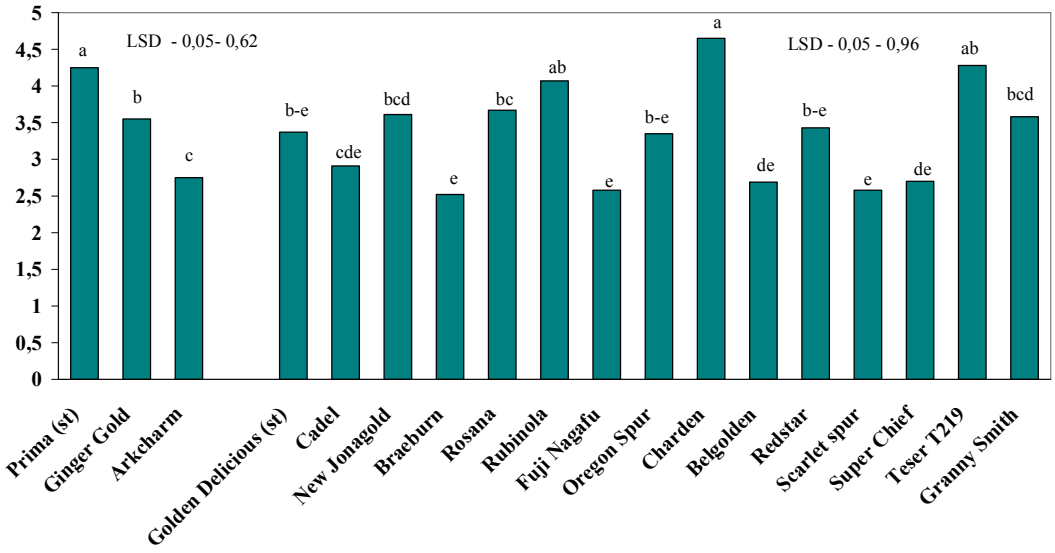
Фиг. 3. Зависимост между едногодишния прираст и средния добив при сортовете.



Фиг. 4. Зависимост между едногодишния прираст и средния добив при хибридите.

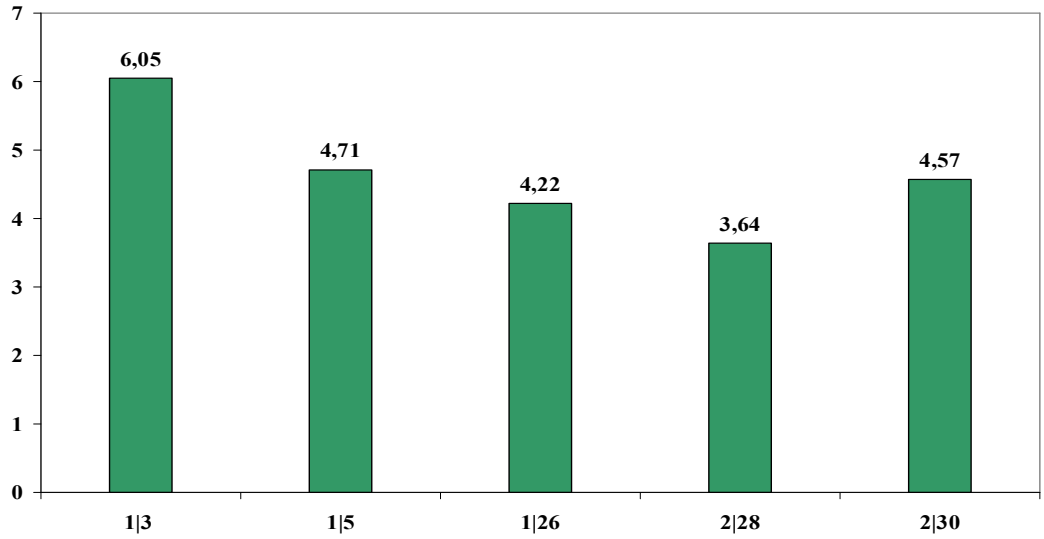
1.3. Обем на короната

С най-голям обем на короната в края на изследвания период са дърветата на Charden (4,65 m^3), чиято разлика спрямо контролата Golden Delicious (3,37 m^3) е статистически доказана при $p \leq 0,05\%$. Следват тези на Teser T219 (4,28 m^3) и Rubinola (4,07 m^3), които също превишават контролата, но без доказаност на разликите. С най-малък обем на короната са Braeburn (2,52 m^3), следвани от Fuji Nagafu и Scarlet Spur (2,58 m^3), Belgolden (2,69 m^3), Super Chief (2,70 m^3), Arkcharm (2,75 m^3) и Cadel (2,91 m^3) (фиг. 5).



Фиг. 5. Обем на короните на ябълкови сортове в края на 2014 г.

При хибридите обема на короната е най-голям за дърветата на № 1/3 (6,05 m^3), следвани от тези на № 1/5 (4,71 m^3) и № 2/30 (4,57 m^3). С най-малък обем са короните на № 2/28 (3,64 m^3) и № 1/26 (4,22 m^3). Разликите между някои от тях са съществени (фиг. 6).



Фиг. 6. Обем на короните на ябълкови хибриди в края на 2014 г.

1.4. Хабитус на плододаващата дървесина при хибридите

Изследваните хибриди плододават предимно върху къси и слаби клонки (табл. 2). Процентът на късите клонки варира от 82,2% за № 1/5 до 40,2% за № 2/30, а при останалите хибриди той е между 61 и 72%. Най-висок процент торбести клонки има при хибрид № 2/30 и № 2/28, съответно – 19,1 и 10,8%, а най-малко при № 1/3 – 4,2%. Слабите клонки варират от 8,6% за № 1/5 до 38,5 за № 2/30. Делът на дървесните клонки е незначителен от 0,7 до 2,2%.

Таблица 2. Процентно разпределение на видовете клонки при хибридите, средно за периода 2012-2014г.

Хибрид	Къси, %	Торбести, %	Слаби, %	Дървесни
№ 1/3	72,0	4,2	23,1	0,7
№ 1/5	82,2	7,6	8,6	1,6
№ 1/26	61,5	9,7	27,5	1,3
№ 2/28	68,4	10,8	19,9	0,9
№ 2/30	40,2	19,1	38,5	2,2

2.Фенологични наблюдения

2.1. Продължителност на вегетационния период

Средно за периода най-ранната дата е регистрирана при дърветата на сортовете Cadel и Prima – 25.03, с един ден по-късно при Redstar, следвани от New Jonagold, Super Chief и Teser T219 – на 27.03. (табл. 3). След тях в интервал от 1 – 2 дни започва вегетационния период и при останалите сортове. При хибридите началото на вегетационния период започва най-рано при № 1/3 и № 1/5 – 27.03, а най-късно при хибрид № 1/26 – 29.03.

Дърветата приключват вегетацията си от втората десетдневка на ноември до началото на декември. Изчислената продължителност на вегетациония период в дни при есенните сортове Arkcharm, Ginger Gold и стандарта Prima е в рамките от 236 до 244 дни. От зимните сортове най-дълъг вегетационен период имат дърветата на Granny Smith (248 дни), следвани от тези на Fuji Nagafu, Charden, Redstar, Cadel и Belgolden, при които вегетационния период е в рамките от 241 до 247 дни.

Таблица 3. Продължителност на вегетационния период, средно за периода 2010 2014 г.

Сорт/Хибрид	Начало на вегетация	Край на вегетацията	Брой дни
Prima (st)	25.03	23.11	244
Ginger Gold	28.03	26.11	244
Arkcharm	29.03	19.11	236
G. Delicious (st)	01.04	20.11	233
Cadel	25.03	23.11	244
New Jonagold	27.03	26.11	245
Braeburn	28.03	24.11	242
Rosana	28.03	19.11	237
Rubinola	29.03	20.11	237
Fuji Nagafu	01.04	03.12	247
Oregon Spur	29.03	18.11	235
Charden	29.03	29.11	246
Belgolden	29.03	24.11	241
Redstar	26.03	24.11	244
Scarlet Spur	29.03	18.11	235
Super Chief	27.03	17.11	236
Teser T219	27.03	18.11	237
Gr. Smith	30.03	03.12	248
Хибриди			
№ 1/3	27.03	24.11	243
№ 1/5	27.03	24.11	243
№ 1/26	29.03	26.11	243
№ 2/28	28.03	21.11	239
№ 2/30	28.03	21.11	239

2.2. Ход и срок на цъфтежа

Средно за периода ‘пълният цъфтеж’ настъпва най-ранно при сорт Prima (13 април), а най-късно при Braeburn (23 април). Краят на цъфтежа е регистриран към 2-5 май, т.е. продължителността на цъфтежа е около 13-15 дни (фиг. 7). Съществени отклонения през отделните години не са наблюдавани.

Високите стойности на корелационния коефициент (фиг. 8 и 9), показват голяма зависимост между тези два фактора, където r^2 = 59,29 и 62,56%. От коефициента на линейна регресията ($R_{y/x}$) се вижда, че ако се промени температурната сума с 10^0C периода се променя с 1 ден.

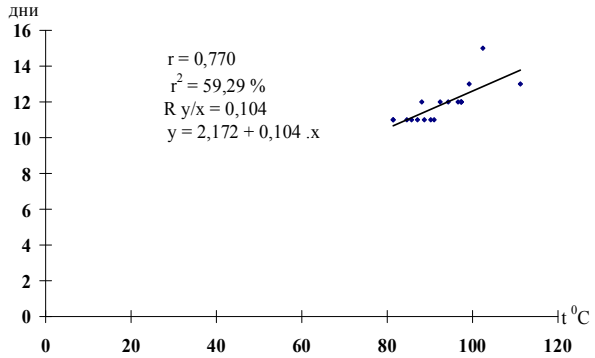
Броят на дните от началото на вегетацията до фенофазата ‘начало на цъфтеж’ при изследваните сортове и хибриди, средно за периода, варира от 39 дни (Prima) до 45 дни (Fuji Nagafu) при ефективна температурна сума (над 5^oC) от 125,38 до 164,02^{o}C (табл. 4).

Корелационният коефициент, изразяващ зависимостта между температурната сума над 5^0C и броят на дните от началото на вегетацията до началото на цъфтежа при ябълковите сортове показва много висока зависимост (r = 0,946***), докато при хибридите изразената зависимост е слаба (r = 0,236). Изчислената детерминацията е съответно r^2 =89,49% за сортовете и r^2=5,57% за хибридите. (фиг. 10 и 11).

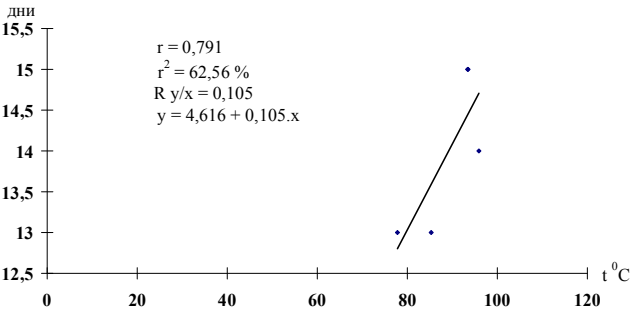
Коефициентът на линейна регресия $R_{y/x}$ показва, че ако се промени температурната сума с 10^0C периодът се променя с 1,3 дни (фиг. 10), а при хибридите тази промяна е с 5,1 дни (фиг. 11). Чрез изведеното уравнението на линейната регресия

y = 22,253 + 0,139.x може да се прогнозира започването на тази фенофаза при различни температурни суми.

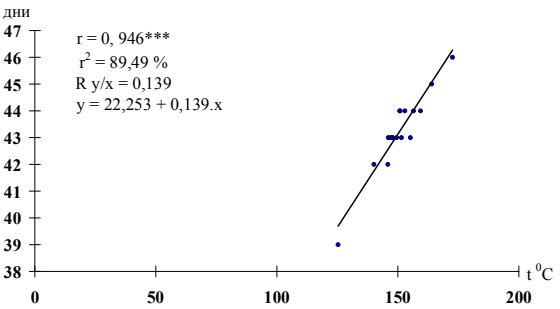
За протичане на цъфтежа всеки сорт също изисква определена температурна сума. Най-малки са изискванията на сортовете Cadel и Teser T219 - съответно 81,46 и 84,62°C, сравнително по-високи са на Oregon Spur и Charden - 97,42 и 99,28°C. В сравнение с контролите Prima и Golden Delicious проучваните хибриди цъфтят при по-висока сума от ефективни температури (табл. 10).



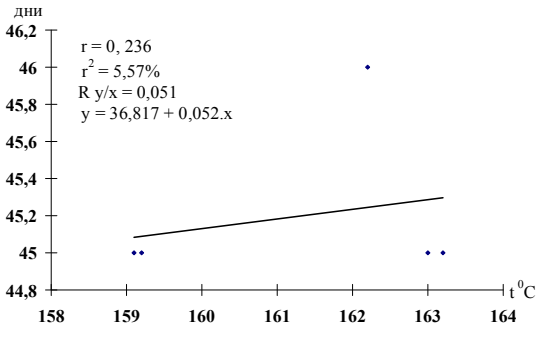
Фиг. 8. Зависимост между t ^{0}C > 5^{0}C и продължителността на цъфтежа в дни при сортовете.



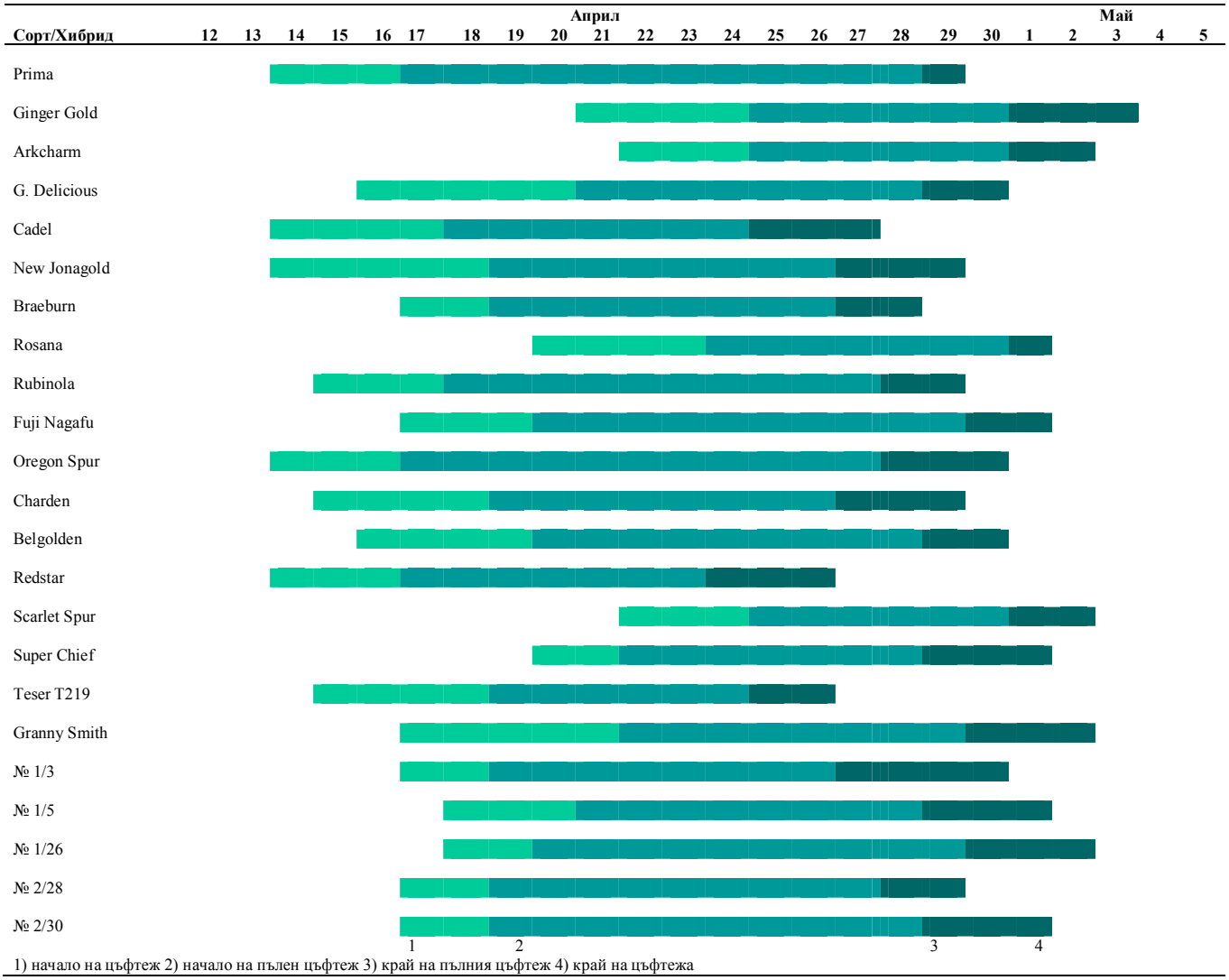
Фиг. 9. Зависимост между t ^{0}C > 5^{0}C и продължителността на цъфтежа в дни при хибридите.



Фиг. 10. Зависимост между t ^{0}C > 5^{0}C от началото на вегетацията до началото на цъфтежа при сортовете.



Фиг. 11. Зависимост между t ^{0}C > 5^{0}C от началото на вегетацията до началото на цъфтежа при хибридите.



Фиг. 7. Фенограма на цъфтеж на ябълкови сортове и хибриди, средно за 2011-2014г.

Таблица 4. Продължителност на отделните фенофази и суми на активни температури.

Сорт /Хибрид	Начало на вегетация – начало на цъфтеж		Начало на цъфтеж – край на цъфтежа		Край на цъфтежа – узряване на плодовете		
	брой дни	Σ t > 5 °C	брой дни	Σ t > 5 °C	брой дни	Σ t > 5 °C	Σ t >10 °C
Prima (st)	39	125,3	15	102,4	127	1779,1	1144,1
Ginger Gold	42	145,9	12	88,1	112	1422,6	889,4
Arkcharm	43	147,8	12	97,3	102	1403,4	882,6
G.Delicious(st)	46	172,6	11	81,4	156	2096,4	1317,5
Cadel	42	140,1	11	81,4	159	2132,5	1337,3
New Jonagold	43	146,1	12	92,4	149	2040,6	1294,6
Braeburn	43	149,5	11	85,7	157	2117,5	1332,5
Rosana	43	147,0	11	91,0	150	2046,1	1295,2
Rubinola	43	155,2	12	97,3	148	2031,8	1291,8
Fuji Nagafu	45	164,0	12	94,3	157	2102,8	1318,8
Oregon Spur	44	156,5	12	97,4	150	2043,3	1318,2
Charden	43	147,8	13	99,2	151	1403,3	1294,5
Belgolden	44	152,9	12	96,6	151	2051,5	1291,3
Redstar	44	150,8	11	87,1	154	2086,3	1315,3
Scarlet Spur	43	151,5	11	88,7	152	2070,1	1307,2
Super Chief	44	150,9	11	90,2	155	2097,6	1320,6
Teser T219	43	150,1	11	84,6	158	2118,3	1326,2
G. Smith	44	159,4	13	111,2	164	2145,2	1324,2
№ 1/3	45	159,2	13	77,8	143	1965,4	1249,4
№ 1/5	45	159,1	14	95,9	146	2034,6	1290,6
№ 1/26	45	163,0	15	93,4	139	1957,9	1255,9
№ 2/28	46	162,2	13	85,3	141	1945,9	1238,9
№ 2/30	45	163,2	15	93,5	136	1904,7	1223,7

2.3. Взаимоотношение при опрашване и опложданe при изследваните хибрид

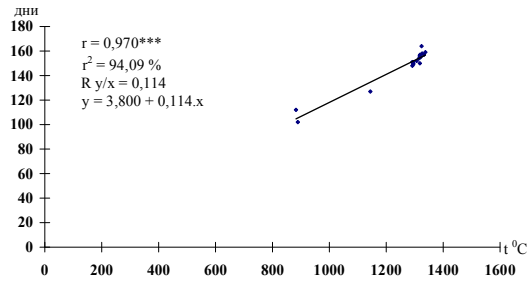
През пролетта на 2015 г. беше проведено проучване за установяване на подходящи опрашители за проучваните хибриди (табл. 5). Установи се, че за хибрид № 2/30 най-добър опрашител е Melrose, при която комбинация е получен най-висок процент на завръз - 76,9%. При опрашването на същият хибрид с Florina и Granny Smith процентите са съответно 30,0 и 18,0%. Добър опрашител за хибрид № 1/5, № 1/3 и № 2/30 е Florina, като резултатите са близки с тези от свободно опрашване на дърветат. При комбинацията № 2/28 х Florina не са получени завръзи, вероятно поради участието на Florina като бащина форма при получаването на хибрида. При опрашването на № 2/28 с Granny Smith също не е получен завръз. Най-подходящ опрашител за същият хибрид се оказа Melrose (38,9% завръз). Сортът Idared също може да се използва до известна степен като опрашител за хибрид № 1/3 и № 1/5 – съответно 27,2 и 21,4% получен завръз.

2.4. Срок на узряване на плодовете

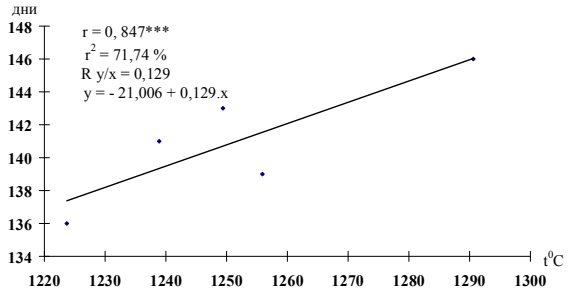
При условията на района най-рано узряват плодовете на Arkcharm (13-23.08) и Ginger Gold (17-27.08.), значително преди стандарта за есенни сортове Prima (около 30.08) (фиг. 12). От зимните сортове между 25 и 30.09 узряват плодовете на Rosana, Redstar, New Jonagold, Rubinola и Charden, а останалите през първата седмица на октомври. При хибридите с най-ран срок на зреене е № 2/30 - между 12 и 20 септември, а с най.късен хибрид № 1/3 – между 16 и 25 септември.

Най-малък брой дни от края на цъфтежа до настъпване на беритбената зрялост на плодовете са необходими за Arkcharm (102 дни) и Ginger Gold (112 дни), при набиране на активна температурна сума съответно 1403,4^{o}C и 1422,6^{o}C (табл. 4). При зимните сортове необходимия брой дни за узряване на плодовете варира от 148 дни (Rubinola и New Jonagold) до 164 дни (Granny Smith), при набиране на температурна сума над 10^{o}C от 1291,3 до 1337,3^{o}C (табл. 4). При хибридите тези стойности варират от 136 дни за № 2/30 до 146 дни за № 1/5 и от 1904,72 до 2034,62^{o}C.

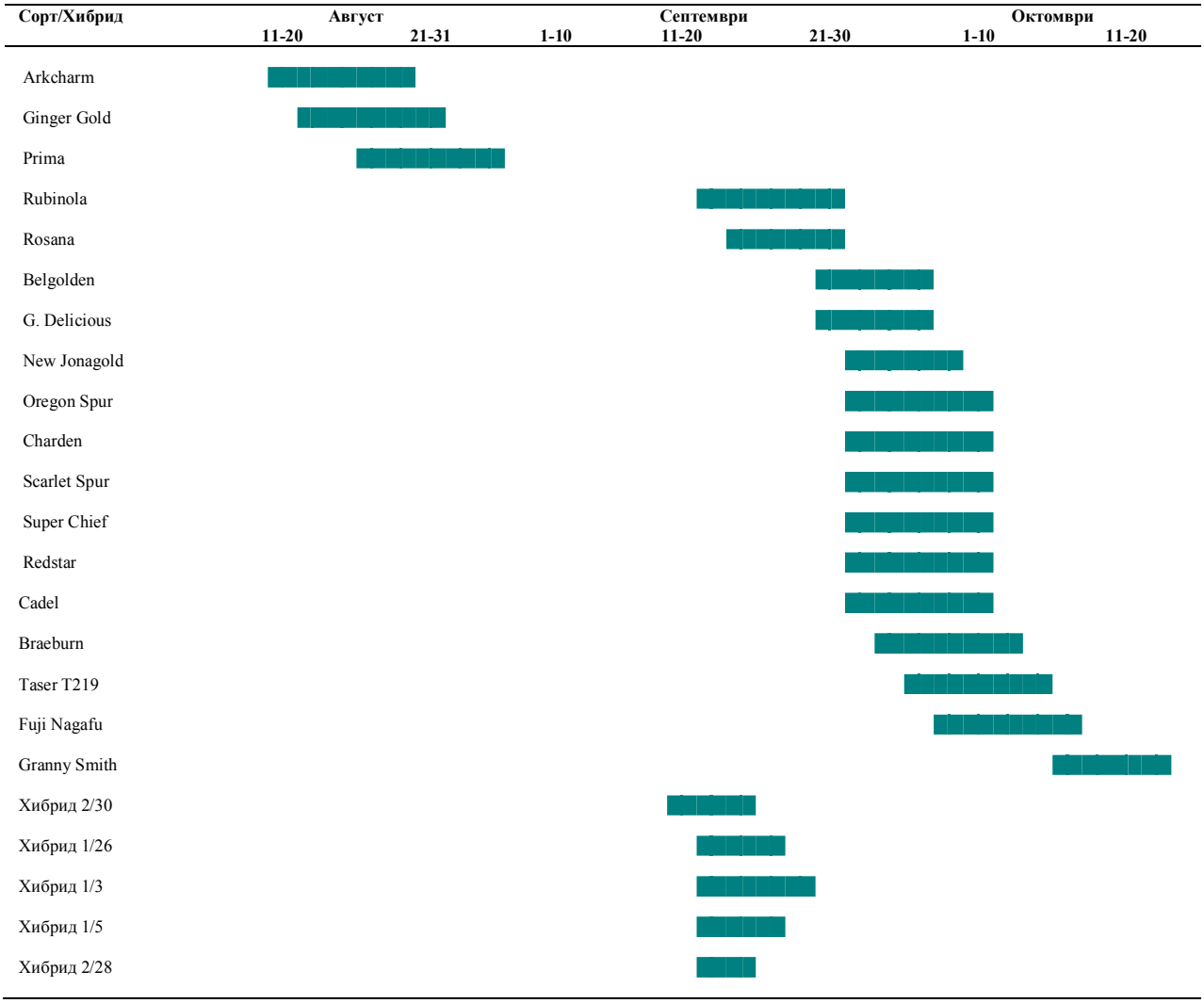
Установена е висока корелационна зависимост на срока на узряване на плодовете от температурните условия (фиг. 13 и 14).



Фиг. 13. Зависимост между сума t^0 > 10^0C от края на цъфтежа до узряването на сортовете.



Фиг. 14. Зависимост между сума t^0 > 10^0C от края на цъфтежа до узряването на хибридите.



Фиг. 12. Фенограма на зреене на плодовете, средно за периода 2010–2014г.

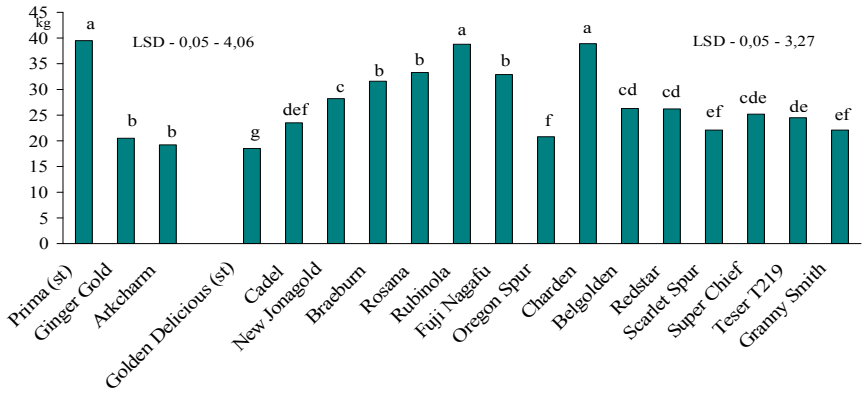
Таблица 5. Резултати от извършена хибридизация

Комбинация	**Брой опрашени цветове**	**Брой получени плодове**	**Процент на завръз**
1/3 x Florina	135	60	44,4
1/3 x Granny Smith	198	48	24,2
1/3 x Idared	198	54	27,2
1/3 - своб.опрашване	179	64	35,7
1/5 x Florina	147	96	65,3
1/5 x Granny Smith	213	108	50,7
1/5 x Idared	168	36	21,4
1/5 - своб. опрашване	171	77	45,0
1/26 x Florina	354	12	3,3
1/26 x Granny Smith	354	6	1,6
1/26 x Melrose	147	21	14,2
1/26 - своб.опрашване	203	22	10,8
2/28 x Florina	129	0	0
2/28 x Granny Smith	66	0	0
2/28 x Melrose	108	42	38,9
2/28 - своб.опрашване	76	31	40,7
2/30 x Florina	90	27	30,0
2/30 x Granny Smith	129	24	18,6
2/30 x Melrose	117	90	76,9
2/30 - своб.опрашване	71	36	50,7

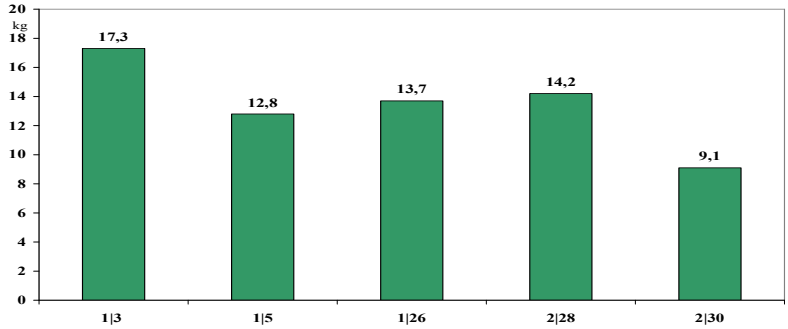
3. Продуктивни особености на дърветата

3.1. Добив на плодове от дърво

С най-висока родовитост (среден добив от дърво) при есенните сортове е стандарта Prima (фиг. 15). При късните сортове най-високи са добивите от Charden, Rubinola, Rosana, Fuji Nagafu, Braeburn, New Jonagold и Redstar, които съществено превишават стандарта Golden Delicious. При хибридите най-висок добив е получен от дърветата на № 1/3, следвани от тези на № 2/28 – съответно 86,4 и 71,0 kg. Между № 1/5 и № 1/26 няма съществена разлика (фиг. 16).

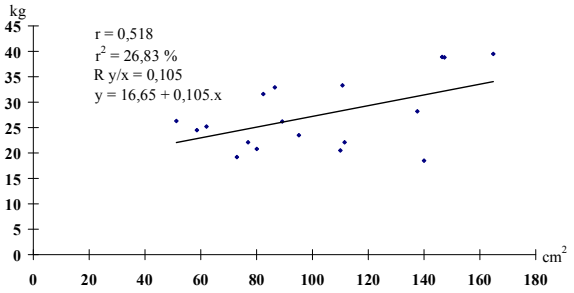


Фиг. 15. Среден добив при сортовете (kg/дърво), за периода 2010- 2014г.

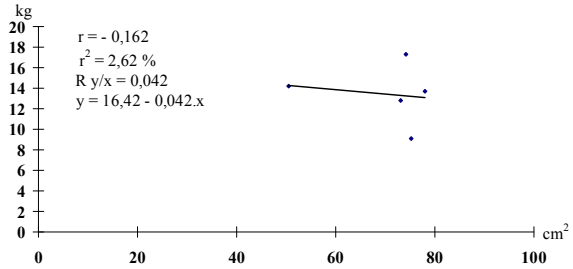


Фиг. 16. Среден добив при хибридите (kg/дърво), за периода 2010-2014г.

Установена е положителна корелационна зависимост на добива при изследваните сортове ябълки от напречното сечение на ствола на дърветата, като тя е значителна (фиг. 17). Същата зависимост при хибридите е слаба отрицателна (фиг. 18).



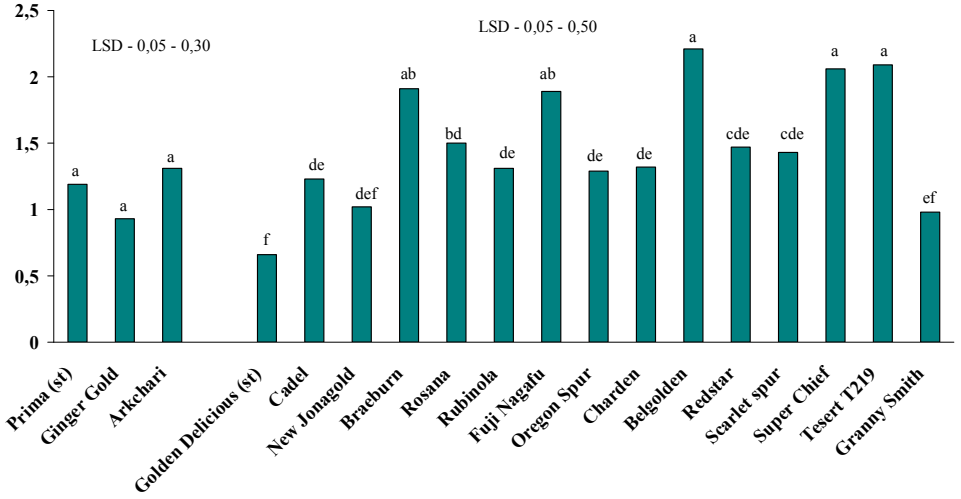
Фиг. 17. Зависимост между средния добив и напречното сечение на ствола при сортовете.



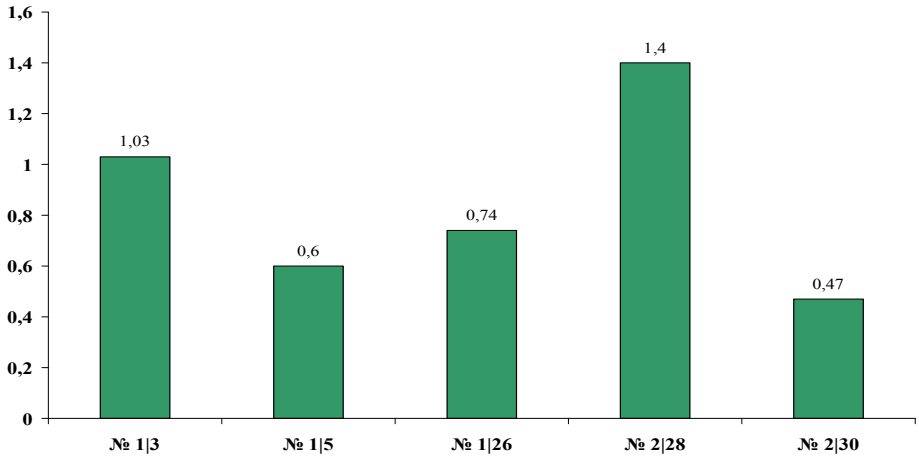
Фиг. 18. Зависимост между средния добив и напречното сечение на ствола при хибридите.

3.2. Коефициент на продуктивност

С най-висок сумарен коефициент на продуктивност (kg/cm^2 от напречното сечение на ствола) са Belgolden (2,21 kg), Teser T219 (2,09 kg), Super Chief (2,06 kg), следвани от Braeburn (1,91 kg), Fuji Nagafu (1,89 kg) и Rosana (1,50 kg), които превъзхождат контролата Golden Delicious, с доказаност на разликите (фиг. 19). При хибридите този показател е с най-високи стойности за дърветата на № 2/28 (1,40 kg) и № 1/3 (1,03 kg), а с най-ниски при хибрид № 2/30 (0,47 kg) (фиг. 20).



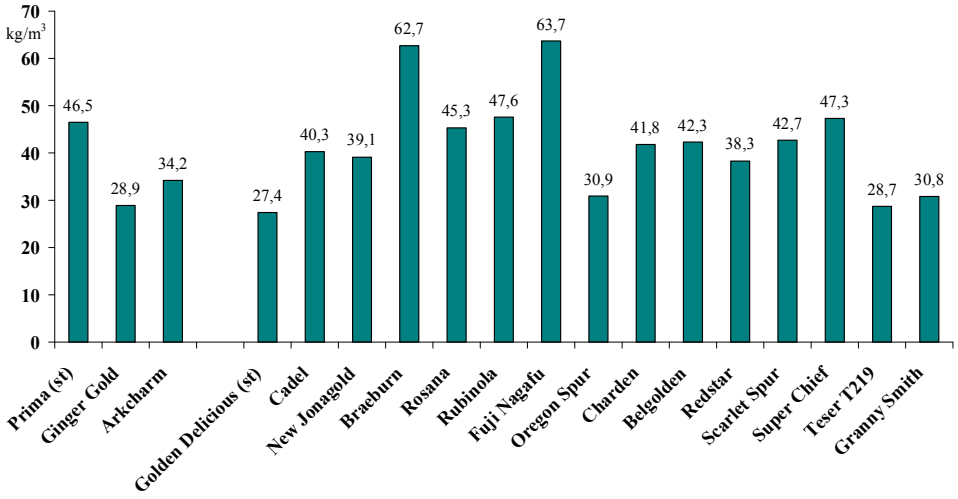
Фиг. 19. Сумарен коефициент на продуктивност (kg/cm^2 от напречното сечение на ствола) на ябълкови сортове.



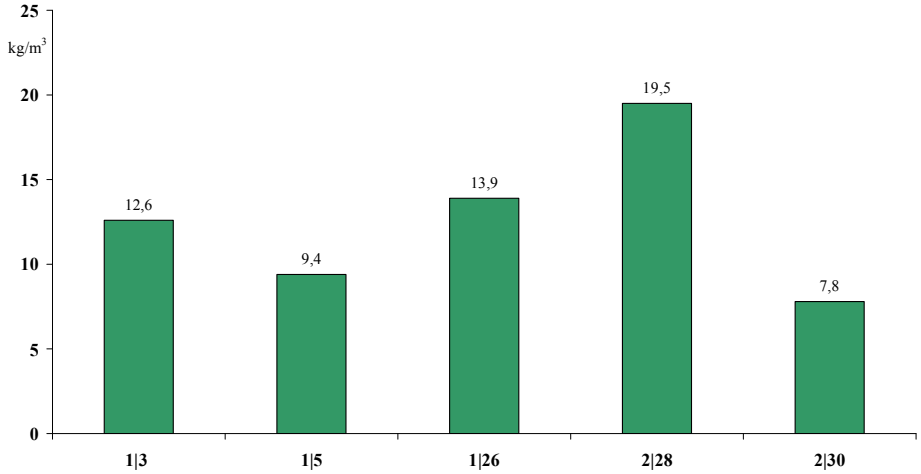
Фиг. 20. Сумарен коефициент на продуктивност (kg/cm^2 от напречното сечение на ствола) на ябълкови хибриди.

3.3. Добив на единица обем от короните на дърветата

Fuji Nagafu и Braeburn имат най-висока продуктивност по отношение сумарен добив на единица обем от короните (kg/m^3) - съответно 63,7 и 62,7 kg/m^3 (фиг. 21). Най-ниски са стойностите при стандарта Golden Delicious (27,4 kg/m^3), Ginger Gold (28,9 kg/m^3) и Teser T219 (28,7 kg/m^3). При хибридите стойностите са най-високи при хибрид № 2/28 (19,5 kg/m^3) и № 1/26 (13,9 kg/m^3), а с най-ниски при хибрид № 2/30 – 7,8 kg/m^3 (фиг. 22).



Фиг. 21. Добив от единица обем на короната на ябълкови сортове, kg/m^3.



Фиг. 22. Добив от единица обем на короната на ябълкови хибриди, kg/m^3.

3.4. Теоретичен добив

С най-голям теоретичен добив (kg/da) са Prima, Rubinola, Charden, Fuji Nagafu и Rosana. С много добър добив са – Teser T219, Super Chief, Redstar, Belgolden и New Jonagold, а добър - Scarlet Spur, Cadel, Arkcharm, Ginger Gold, Granny Smith и Golden Delicious. При хибридите този добив е най-голям за № 1/3 (1539,7 kg), следван от № 2/28 (1263,8 kg), № 1/26 (1219,3 kg) и № 1/5 (1139,2 kg), а най-нисък за № 2/30 (809,9 kg).

3.5. Редовност на плододаването

С най-редовно плододаване са сортовете Ginger Gold, Arkcharm, Scarlet Spur и хибрид № 1/26 (индекс p = 0-40). New Jonagold, Rubinola, Fuji Nagafu, Redstar и Rosana също се очертават като редовно плододаващи, но в резултат на редуциране на реколтата през 2013 г. след това и при тях се прояви слабо изразена периодичност (табл. 6). Със слабо изразена алтернативност (p = 41-75) са Braeburn, Charden, Belgolden, Teser T219 и хибрид № 1/3. Не се очертават сортове с алтернативно плододаване (p = 76-100) с изключение на хибрид № 2/28.

Таблица 6. Индекс на периодичност в плододаването

Сорт/Хибрид	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014
Prima (st)	40,97	1,54	72,20	80,84
Ginger Gold	3,66	13,21	25,36	14,52
Arkcharm	38,36	14,93	22,11	2,85
GoldenDelicious (st)	44,55	42,22	82,64	47,36
Cadel	24,89	51,49	84,71	36,11
New Jonagold	19,28	17,28	78,12	16,66
Braeburn	41,71	5,43	44,01	27,68
Rosana	6,49	8,73	20,31	50,24
Rubinola	24,53	25,36	49,56	23,96
Fuji Nagafu	3,64	21,65	69,78	14,39
Oregon Spur	9,94	49,41	89,55	61,90
Charden	62,27	2,14	48,85	24,21
Belgolden	36,29	50,33	42,45	45,16
Redstar	21,20	0,24	45,28	22,71
Scarlet Spur	9,28	16,89	16,93	9,80
Super Chief	13,28	22,76	87,27	62,96
Teser T219	50,90	55,91	32,40	3,70
Granny Smith	17,24	32,18	79,42	47,36
№ 1/3	46,74	45,37	22,22	58,49
№ 1/5	66,66	14,28	78,57	23,56
№ 1/26	11,47	35,44	32,09	16,52
№ 2/28	6,89	63,20	91,63	92,48
№ 2/30	28,39	8,77	72,22	42,85

4. Качество на плодовете

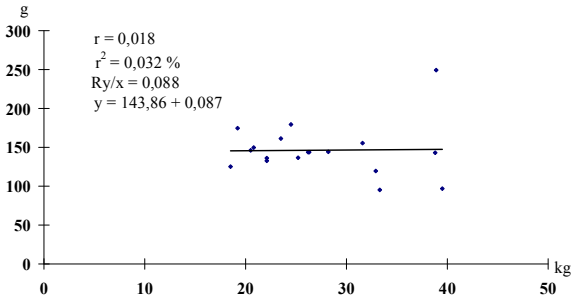
4.1. Размери - средна маса на плода (g) височина и ширина (mm)

С най-голяма маса са плодовете на Charden, хибрид № 1/5 и хибрид № 1/26 – съответно с 249,3; 219,6 и 217,5 g. Плодовете на Braeburn, Cadel, Teser T219 и Arkcharm са едри – от 150 до 200 g. По-голяма част от сортовете (Fuji Nagafu, Golden Delicious, Granny Smith, Scarlet Spur, Super Chief, Redstar, Belgolden, Rubinola, New Jonagold, Ginger Gold и Oregon Spur) формират средно едри плодове – от 100 до 150 g. Сравнително дребни са плодовете на Rosana и Prima - съответно 95,3 и 96,92 g.

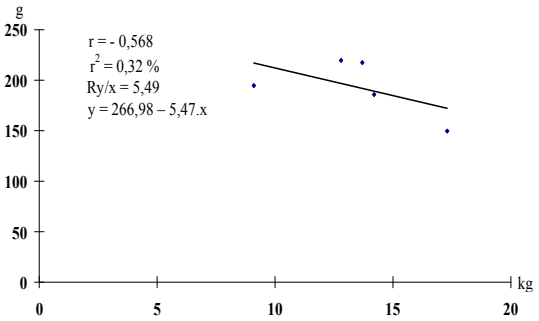
От изчислените стойности на корелационните коефициенти между количеството на средния добив и масата на плода при сортовете се установява слаба положителна (r = 0,018), а при хибридите отрицателна корелация (r = - 0,568) (фиг. 23 и 24).

Размерите на плодовете в общи линии съответстват на тяхната маса. Едроплодни са сортовете Charden и Arkcharm – с 78,3 и 70,0 mm, а при хибридите № 1/26 и № 1/5 – с над 79 mm. Плодовете на Rosana, Rubinola, Fuji Nagafu, Oregon Spur, Redstar, Scarlet Spur, Super Chief и Prima са с височина между 50 и 60 mm, и са най-близо до тези на контролите Prima и Golden Delicious (фиг. 25). При хибридите този показател е с най-

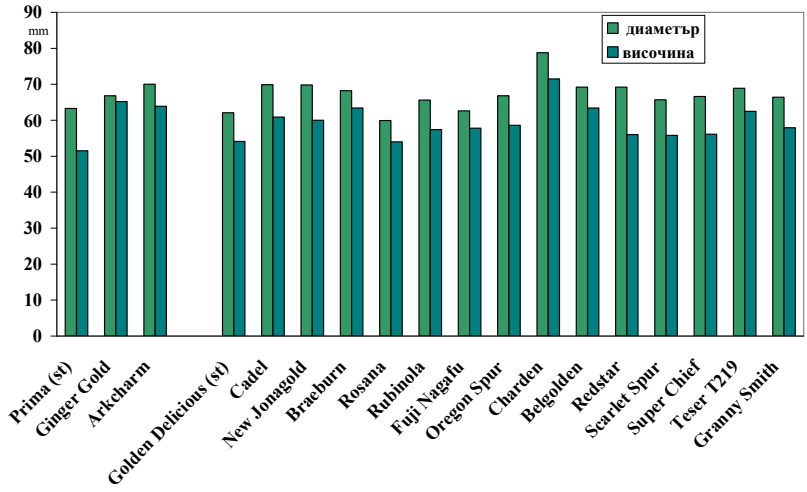
високи стойности при 1/26 – от 67,2 до 75,5 mm, а при останалите е с почни еднакви стойности (фиг. 26).



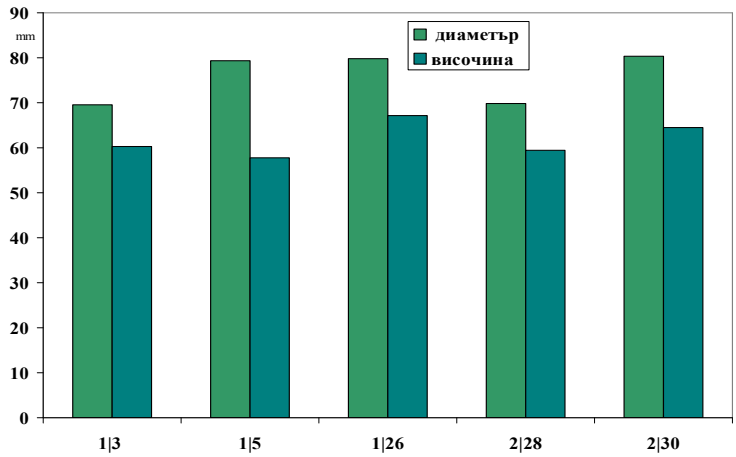
Фиг. 23. Зависимост между средния добив от дърво и масата на плода при сортовете.



Фиг. 24. Зависимост между средния добив от дърво и масата на плода при хибридите.



Фиг. 25. Размери на плодовете от изследваните сортове (mm), средно за периода 2010-2014 г.

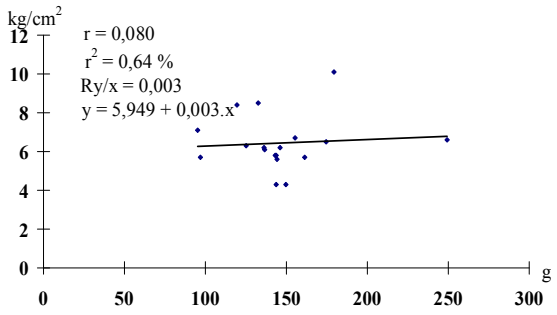


Фиг. 26. Размери на плодовете от изследваните хибриди (mm), средно за периода 2010-2014 г.

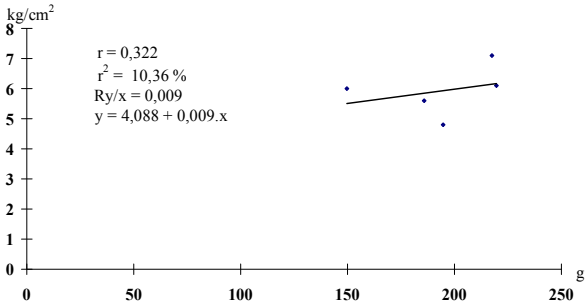
4.2. Плътност на плодовото месо

С най-голяма плътност са плодовете на Teser T219 (10,1 kg/cm^2), следвани от Granny Smith, Fuji Nagafu и Rosana - съответно 8,5; 8,4 и 7,1 kg/cm^2, а с най-ниска на Oregon Spur и Redstar - 4,3 kg/cm^2 (табл. 7). При останалите сортове плътността варира от 5,6 (New Jonagold) до 6,8 kg/cm^2 (Braeburn). При хибридите с най-голяма плътност са плодовете на № 1/26 (7,1 kg/cm^2), следвани от № 1/5 (6,1 kg/cm^2) и № 1/3 (6,0 kg/cm^2), а с най-малка на № 2/30 (4,8 kg/cm^2).

Не се установява съществена зависимост между плътността на плодовото месо и масата на плодовете, доказателство за което са слабите корелационни коефициенти - r = 0,080 и r = 0,322, съответно за сортовете и хибридите (фиг. 27 и 28).



Фиг. 27. Зависимост между плътността на плодовото месо и масата на плода при сортовете.



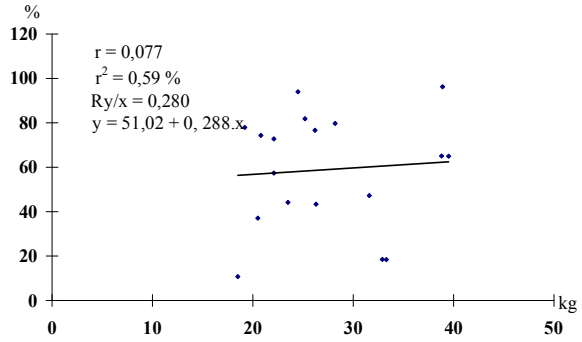
Фиг. 28. Зависимост между плътността на плодовото месо и масата на плода при хибридите.

Таблица 7**.** Плътност на плодовото месо kg/cm^2 за периода 2010 – 2012 г.

Сорт/Хибрид	**Години**		**Средно за периода**
	2013	**2014**	
Prima (st)	5,5	5,9	5,7
Ginger Gold	6,2	6,2	6,2
Arkcharm	6,6	6,5	6,5
Golden Delicious (st)	6,4	6,1	6,3
Cadel	6,2	5,3	5,7
New Jonagold	5,4	5,9	5,6
Braeburn	6,7	6,8	6,7
Rosana	7,8	6,4	7,1
Rubinola	5,9	5,7	5,8
Fuji Nagafu	8,1	8,7	8,4
Oregon Spur	4,4	4,1	4,3
Charden	7,0	6,2	6,6
Belgolden	5,8	5,9	5,8
Redstar	4,5	4,2	4,3
Scarlet Spur	6,3	6,1	6,2
Super Chief	5,4	6,9	6,1
Teser T219	9,8	10,3	10,1
Granny Smith	8,5	8,4	8,5
№ 1/3	6,4	5,6	6,0
№ 1/5	6,8	5,3	6,1
№ 1/26	7,7	6,3	7,1
№ 2/28	6,5	4,8	5,6
№ 2/30	5,8	3,9	4,8

4.3. Разделяне на плодовете по класове

Най-висок процент плодове от клас 'Екстра' (100%) са получени от Teser T219 и Charden през 2011 и 2012 г. (табл. 8). Сортовете Arkcharm, New Jonagold, Oregon Spur, Scarlet Spur и Super Chief също формират висок процент плодове от клас ‘Екстра’, следвани от клас I. Сравнително най-нисък е делът на плодовете от клас ‘Екстра’ при Rosana (2,30%) и Fuji Nagafu (9,89%), при които най-голямо е количеството от клас II. Останалите сортове заемат междинно положение. Установява се, че средения добив от дърво не оказва съществено влияние върху качеството на плодовете, което се потвърждава и от корелационния коефициент r = 0,077 (фиг. 29).



Фиг. 29. Зависимост между количеството плодове от клас ‘Екстра’ и средния добив (kg/дърво) от сортовете.

Таблица 8. Процентно съотношение на плодовете по класове.

Сорт	**2010**			**2011**			**2012**			**2014**		
	Клас ‘Екстра’	**Клас I**	**Клас II**	**Клас ‘Екстра’**	**Клас I**	**Клас II**	**Клас ‘Екстра’**	**Клас I**	**Клас II**	**Клас ‘Екстра’**	**Клас I**	**Клас II**
Prima (st)	68,70	27,63	3,67	66,06	29,73	4,21	91,75	8,25	-	33,40	31,60	35,00
Ginger Gold	29,55	30,12	40,33	46,19	23,15	30,66	36,48	51,18	12,34	36,14	10,82	53,04
Arkcharm	60,23	26,13	13,64	86,63	13,37	-	79,64	20,36	-	85,31	14,69	-
G. Del. (st)	8,25	36,72	55,03	5,42	19,38	75,20	8,82	42,64	48,52	20,53	17,28	62,19
Cadel	51,05	38,72	10,23	30,71	24,29	45	79,24	17,44	3,22	57,79	28,68	13,53
NewJonagold	76,10	14,98	8,92	80	12,34	7,66	76,38	21,38	1,79	86,58	10,78	2,64
Braeburn	29,34	60,34	10,32	12,5	51,67	35,83	90,90	9,10	-	56,25	34,82	8,93
Rosana	16,21	35,13	48,65	7,8	27,8	64,4	4,31	27,35	68,34	2,30	12,61	85,09
Rubinola	42,25	53,0	4,75	80,31	15,27	4,42	74,31	11,38	14,31	63,33	15,58	21,09
Fuji Nagafu	15,33	43,64	41,03	34,70	37,75	27,55	9,89	34,07	56,04	14,10	29,49	56,41
Oregon Spur	57,85	42,15	-	93,75	6,25	-	78,81	20,19	-	66,95	23,43	9,62
Charden	88,94	11,06	-	99,50	0,50	-	100	-	-	96,50	3,50	-
Belgolden	28,74	63,42	7,84	51,81	33,73	14,46	49,50	50,50	-	31,7	58,6	9,7
Redstar	73,84	10,85	15,31	67,29	23,36	9,35	82,50	7,60	9,90	82,97	16,19	0,84
Scarlet Spur	84,31	15,69	-	53,20	36,42	10,38	79,81	6,85	13,34	73,83	14,25	11,92
Super Chief	79,34	9,32	11,31	82,30	16,09	1,61	84,27	15,73	-	81,49	12,46	6,05
Teser T219	89,31	10,69	-	100	-	-	95,65	4,35	-	91,02	8,98	-
Gr. Smith	54,16	42,17	3,67	80,89	19,11	-	70,80	29,20	-	23,74	28,95	47,31

*2013 г. не участва при класификацията на плодовете поради силно редуциране на добива.

4.4. Химичен състав на плодовете

Средно за периода на изследване, количеството на сухото вещество в плодовете на сортовете варира от 13,5% за Prima до 16,5% за Fuji Nagafu (табл. 9). При Belgolden, New Jonagold и Rubinola то е съответно 16,1; 16,0 и 15,8%, чиито стойности са близки до тези на стандарта Golden Delicious (16,4%), а при останалите е от 14 до 15%. При хибридите с най-висок процент сухо вещество са плодовете на № 1/3 (17,8%), а с най-малък на № 2/30 (14,1%).

Най-високо е съдържанието на захари в плодовете на Cadel (8,46%), Rubinola (8,41%) и Fuji Nagafu (8,29%), които се доближават в най-голяма степен до Golden Delicious (8,59%), а най-малко при стандарта Prima (7,12%). При хибридите най-много захари има в плодовете на № 1/3 (8,5%), следван от № 1/5 – 8,3%, а най-малко при № 2/30 – 7,6% (табл. 9).

Титруемите киселини са в най-малко количество при Rosana (0,16%), Oregon spur (0,19%) и Super Chief (0,23%), а в най-голямо при Granny Smith (0,57%) и Braeburn (0,51%). Високо е съдържанието на киселини и в плодовете на Charden (0,49%) и Teser T219 (0,41%). При хибридите с най-ниско съдържание на киселини са плодовете на № 2/30 и № 1/3 – съответно 0,19 и 0,21%, а с най-високо № 1/26 (0,72%) (табл. 9).

Таблица 9. Химичен състав на плодовете от ябълкови сортове и хибриди, средно за периода 2010-2014г.

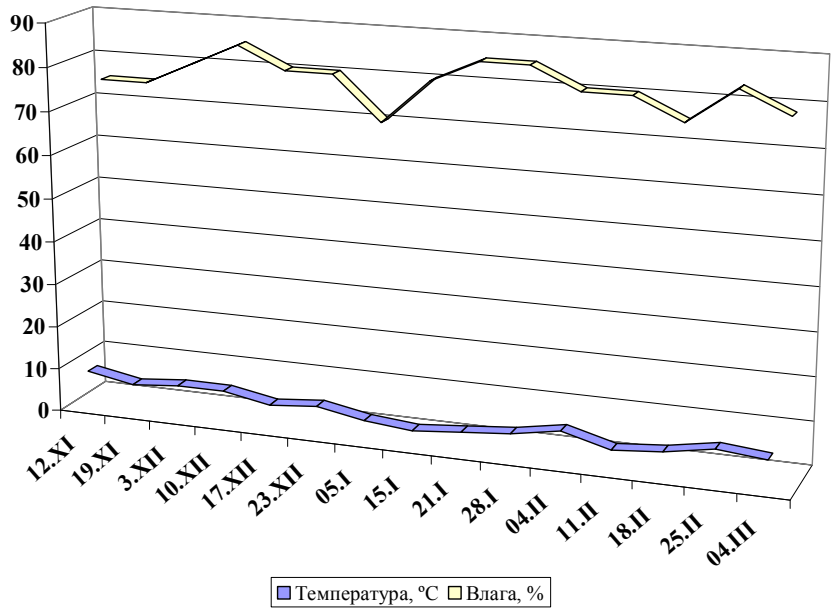
Сорт/Хибрид	Сухо вещество, %	Общи захари, %	Общи киселини, %
Prima (st)	13,5	7,1	0,4
Ginger Gold	14,5	8	0,3
Arkcharm	14,4	7,2	0,4
G. Delicious (st)	16,4	8,6	0,4
Cadel	15,8	8,5	0,4
New Jonagold	16,0	7,9	0,3
Braeburn	14,9	7,8	0,5
Rosana	13,9	7,2	0,16
Rubinola	15,8	8,4	0,3
Fuji Nagafu	16,5	8,3	0,34
Oregon Spur	14,1	7,8	0,19
Charden	15,3	8,1	0,49
Belgolden	16,1	8,12	0,31
Redstar	14,8	8	0,34
Scarlet Spur	14,6	8	0,26
Super Chief	14,7	8	0,23
Teser T219	15,4	8,2	0,41
Granny Smith	14,3	7,9	0,6
№ 1/3	17,8	8,5	0,21
№ 1/5	16,7	8,3	0,49
№ 1/26	15,6	8	0,72
№ 2/28	14,8	8,1	0,58
№ 2/30	14,1	7,6	0,19

4.5. Съхраняемост на плодовете при неконтролирани условия

Данните за температурата и влажността на въздуха в помещението по време на съхранението на плодовете са представени на фиг. 30, а загубите от загниване на плодовете и фирите от изпарението в таблица 10.

Въз основа на визуална преценка най-добре се съхраняват плодовете на Granny Smith, Teser T219, Rosana, Fuji Nagafu, Cadel, Charden и New Jonagold, които се запазват сравнително добре до края на февруари – началото на март. С по-кратък срок на съхранение са плодовете на Rubinola, Belgolden, Super Chief, Oregon Spur и Scarlet Spur - от 91 до 119 дни (декември до средата на януари). Общите загуби от загниване и фири

варират от 8,22% при Granny Smith до 20,25% при Rubinola. Хибридите се съхраняват от 98 до 140 дни. С най-малки общи загуби от загниване и фири са плодовете на № 1/26 и № 1/5.



Фиг. 30. Ход на температурата и влажността на въздуха по времето на съхранение на плодовете.

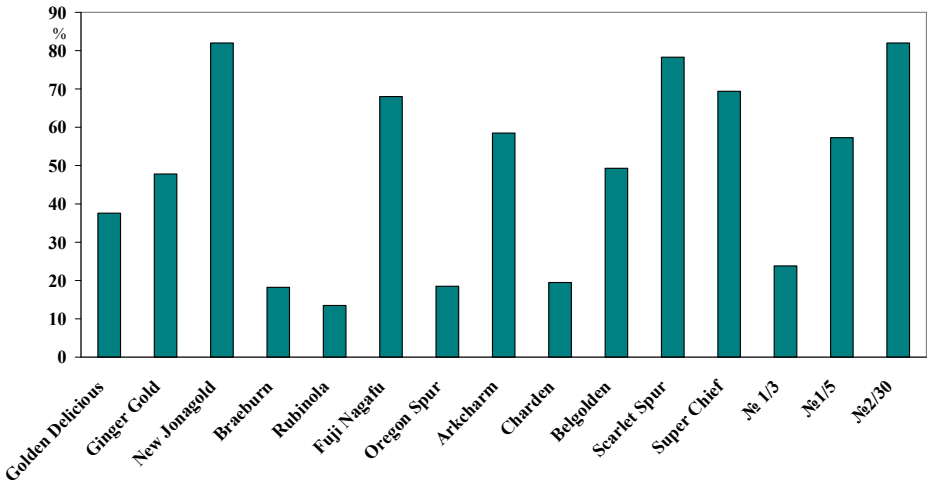
Таблица 10. Съхраняемост на плодовете при обикновени условия, средно за периода 2012-2014 г.

Сорт/Хибрид	**Съхранение, брой дни**	**Загуби, %**		
		гнили	**фира**	**общо**
Golden Delicious (st)	91	5,65	4,05	10,15
Cadel	147	8,89	3,20	12,09
New Jonagold	146	13,09	3,41	16,5
Braeburn	145	11,20	3,62	14,82
Rosana	154	10,95	3,68	14,63
Rubinola	133	16,17	4,08	20,25
Fuji Nagafu	148	5,65	2,92	8,57
Oregon spur	91	14,96	4,88	19,84
Charden	147	9,70	3,07	12,77
Belgolden	119	11,20	3,91	15,11
Redstar	106	14,70	3,80	18,50
Scarlet Spur	96	13,75	5,22	18,97
Super Chief	102	14,30	4,72	19,02
Teser T219	154	14,00	2,98	16,98
Granny Smith	155	5,40	2,82	8,22
№ 1/3	98	12,10	3,68	15,78
№ 1/5	135	6,15	3,05	9,20
№ 1/26	140	5,35	3,20	8,55
№ 2/28	100	14,30	2,88	17,18
№ 2/30	106	11,18	3,90	15,78

5. Реакция на дърветата към стресови абиотични и биотични фактори

5.1.Чувствителност към късни пролетни мразове

Резултатите показват, че при температурни стойности от минус 4°С в продължение на 4,5 часа (във фенофаза 'червена пъпка') най-силно чувствителни са генеративните органи на New Jonagold и № 2/30, при които повредите достигат до 82% (фиг. 31). Силни повреди са установени и при Fuji Nagafu (68%), следван от Scarlet Spur (78,3%), Super Chief (69,4%) и хибрид № 1/5 (57,3%). Сравнително най-слаби са пораженията при дърветата на Braeburn (18.2%), Oregon Spur (18,5%), Rubinola (13,5%), Charden (19,5%), хибрид № 1/3 (23,8%) и стандарта Golden Delicious (37,6%). Констатираните различията в степента на повреди на репродуктивните органи ясно подчертават биологичната особеност на сорта.

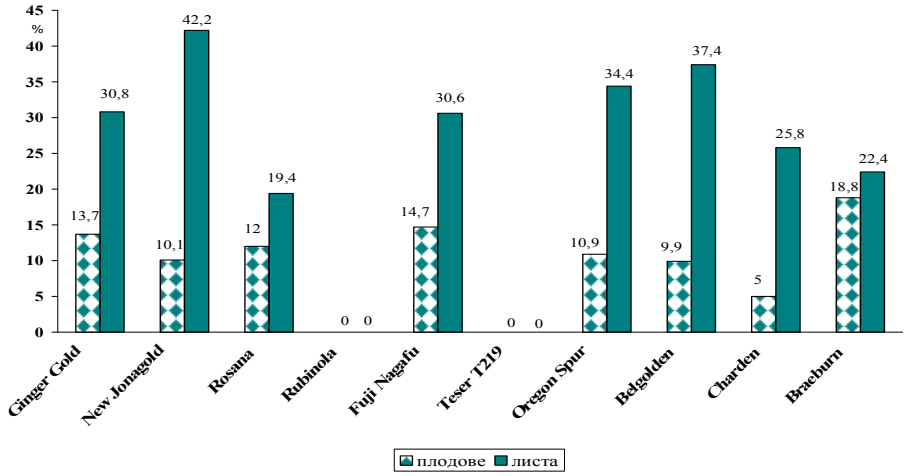


Фиг 31. Повреди по генеративните органи от повратен пролетен мраз на 12.04.2011 г.

5.2. Устойчивост към икономически важни болести

• **Струпясване (*Venturia inaequalis* Cooke Wint)**

С изключение на устойчивите на струпясване Rubinola и Teser T219, всички останали сортове са чувствителни, но в различна степен (фиг. 50). Средно за периода, най-висока степен на нападение по листата е установена при New Jonagold (42,2%), следван от Belgolden, Oregon Spur, Fuji Nagafu и Ginger Gold - между 30 и 37% (фиг. 32).

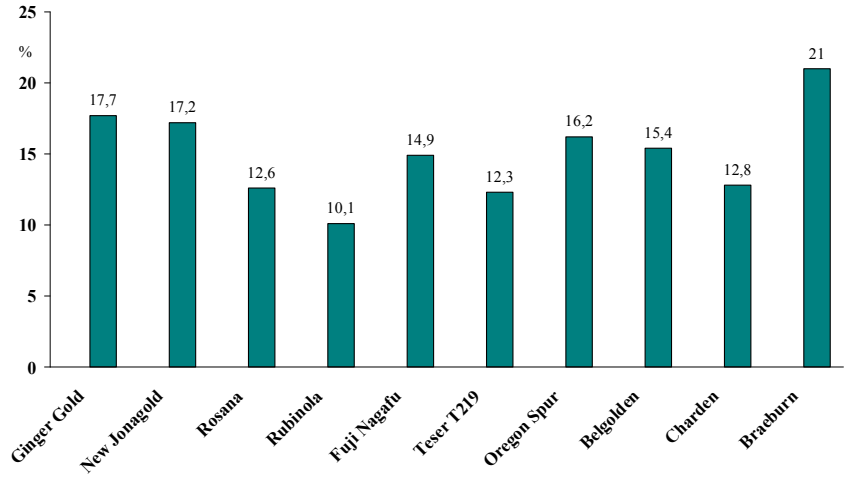


Фиг. 32. Степен на нападение от струпясване на ябълкови сортове.

Останалите сортове са със степен на нападение от 19,4% (Rosana) до 25,8% (Charden). Степента на повреда по плодовете варира от 5,0% (Charden) до 18,8% (Braeburn).

• Брашнеста мана (*Podosphaera leucotricha* Ellis et Ev., Salmon)

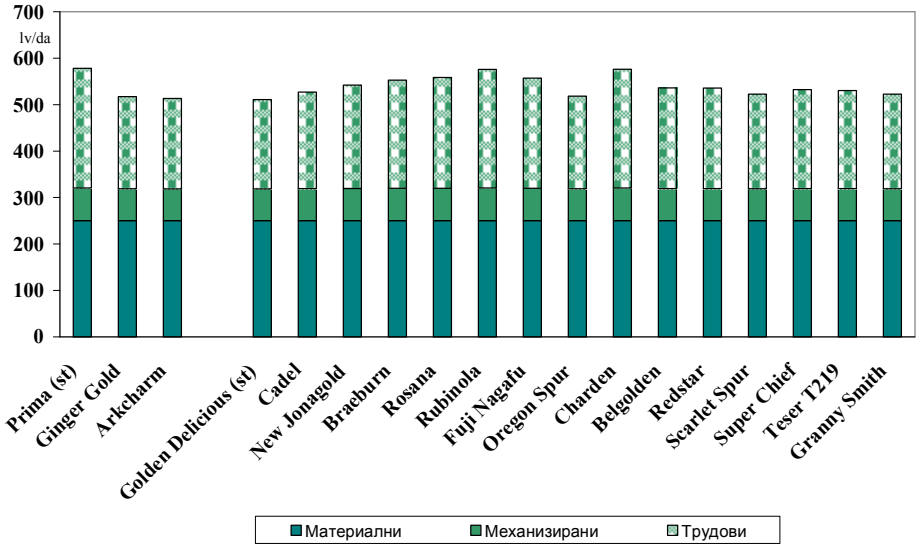
През отделните години степента на нападение от брашнеста мана е твърде различна и също е в зависимост от климатичните условия. Най-малки са повредите през 2011 г., а сравнително най-големи през 2014 г. Всички опитни сортове са чувствителни на брашнеста мана и осреднените стойности на степента на нападение по листата са от 10,1% при Rubinola до 21% при Braeburn (фиг. 33).



Фиг. 33. Степен на нападение от брашнеста мана

6. Сравнителна икономическа оценка на изследваните сортове и хибриди

Размерът на средногодишните производствени разходи при отделните сортове варира в малки граници - от 511,03 lv/da при стандарта Golden Delicious до 578,14 lv/da при Prima (фиг. 34).

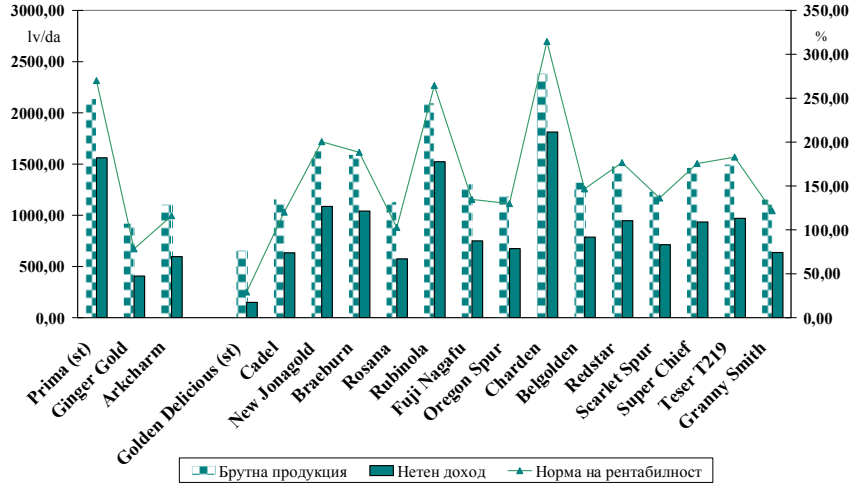


Фиг. 34. Производствени разходи, lv/da.

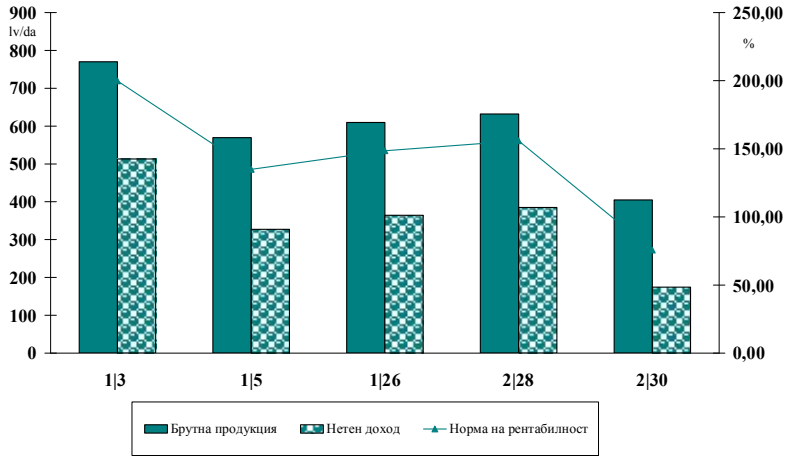
По-високи трудови разходи са установени при Prima, Charden и Rubinola, което се дължи на получения по-висок добив и свързаните разходи за неговото прибиране. Технологията на отглеждане е еднаква и стойността на материалните при всички сортове е 250,4 lv/da. При механизираните се установяват несъществени разлики. Ръчните трудови разходи са в рамките на 37,7 – 44,6% от общите производствени разходи.

Размерът на брутната продукция е с най-висока стойност за Charden, а с най-ниска за Golden Delicious. Есенните сортове Ginger Gold и Arkcharm значително отстъпват на стандарта Prima. Нетният доход и нормата на рентабилност следват тенденцията на изменение на брутната продукция.

От икономическа гледна точка като най-рентабилен от есенните сортове е Prima, а от зимните Charden, Rubinola и New Jonagold (фиг. 35). От хибридите с най-високи стойности на икономическите показатели е № 1/3, следван от № 2/28, № 1/26 и № 1/5, а икономически нерентабилен се очертава № 2/30 (фиг. 36).



Фиг. 35. Брутна продукция (lv/da), нетен доход (lv/da) и норма на рентабилност (%) при ябълкови сортове.



Фиг. 36. Брутна продукция (lv/da), нетен доход (lv/da) и норма на рентабилност (%) при ябълкови хибриди.

7. Кратка агробиологична характеристика на отбрани като перспективни за района на Кюстендил ябълкови сортове

Arkcharm - При условията на експеримента сорта се проявява като средно едър - с маса на плода от 180-200 g, която съответства на масата при отглеждането му в условията на щата Арканзас (165-195 g), където е селекциониран (Curt et al.,1998). Плодовете са със зъкръглена форма, с жълто-зелен основен и размит червен покровен цвят. Плодовото месо е нежно, с плътност 6,5 kg/cm^2, която е малко по-висока от тази на Прима (5,7 kg/cm^2) и сравнима със Златна превъзходна (6,3 kg/cm^2), сочно и с добри вкусови качества. Беритбената зрелост е между 13 и 23 август. Дървото е слабо растящо и формира прибрана корона. Цъфтежът е ран, 3 - 5 дни преди този на Златна превъзходна.



Teser T219 – Не достатъчно известен и е нов за нашата страна сорт. Плодовете са едри (около 180 g), със закръглена форма, червено оцветени. Плодовото месо е плътно (10,1 kg/cm^2) и сочно плодово месо. Беритбената зрелост настъпва между 3-10 октомври. Дървото е с тънък ствол и обемна корона. Цъфтежът настъпва 3 – 4 дни преди този на Златна превъзходна. Сортът е устойчив на струпясване и слабо чувствителен на брашнеста мана. Плодовете се съхраняват при обикновени условия около 150 дни.



Rubinola – Плодовете са средно едри до едри (окло 143 g), с плоскокълбовидна форма и изравнени по големина. Плодовата кожица е ярко червено оцветена. Плодовото месо е с фина текстура, жълтеникаво, с отлични вкусови качества. Беритбената зрелост настъпва около 20 септември. Дървото проявява силен растеж, плододава обилно и редовно. Цъфтежът е късен – 2-3 дни след този на Златна превъзходна. Сортът е устойчив на струпясване и слабо чувствителен на брашнеста мана.



8. Кратко агробиологично описание на изследваните хибриди

Хибрид 1/3 – Получен от Mollie's Delicious - свободно опрашване. Плодовете са средно едри (около 150 g), изравнени по форма и големина. Плодовата кожица е тънка, здрава, жълто-зелено оцветена. Плодовото месо е нежно, сочно с приятен вкус. Съдържа около 16-18% сухо вещество, 8,0% захари и 0,2% титруеми киселини. Беритбената зрелост настъпва между 16-25 септември. Дървото има умерен растеж по отношение напречното сечение на ствола. Формира широка, закръглена корона. Плододава предимно върху двугодишна плодна дървесина, на слаби и къси клонки. Цъфтежът е ран, 2-3 дни преди този на Златна превъзходна. Родовитостта на сорта е висока и редовна. При обикновенни условия плодовете се съхраняват около 90-100 дни.



Хибрид 1/5 – Получен от кръстоска на Malus robusta x Liberty. Плодовете са много едри (около 220 g), сплеснато кълбовидни. Плодовата кожица е с жълто-зелен основен и равномерно разпределен по цялата повърхност червен покровен цвят, с лек восъчен налеп. Плодовото месото е нежно - плътност 6,1 kg/cm^2, сочно, с много добри вкусови качества. Съдържа около 15-19% сухо вещество, 8-9% захари и 0,5% киселини. Плодовете



узряват към 18-20 септември. Дървото проявява умерен до силен растеж. Формира закръглена корона. Плододава предимно върху двугодишна дървесина, на къси и слаби плодни клонки. Цъфтежът е 2-3 дни преди този на Златна превъзходна. Дървото е много родовито. През периода на проучването не е наблюдавано нападение от струпясване, но проявява слаба чувствителност на огнен пригор. При обикновени условия се съхраняват около 135 дни.

Хибрид 1/26 – Получен от кръстоска на Melrose x Kent. Плодовете са много едри (около 217 g), заоблено конични. Плодовата кожица е със зелен основен и размит червен покровен цвят, със слаб восъчен налеп. Плодовете съдържат около 15-16% сухо вещество, 8,0% захари и 0,6-0,8% киселини, които им придават възкисел вкус. Беритбената зрелост настъпва около 20 септември. Дървото е с умерен растеж, редовно плододаващо и много родовито. Формира закръглена корона. Плододава предимно върху дву и три годишна дървесина на къси и торбести плодни клонки. Цъфтежът съвпада с този на Златна превъзходна. При обикновени условия плодовете се съхранява около 140 дни. Сортът е практически устойчив на струпясване.



Хибрид 2/28 – Получен от комбинацията Prima x Florina. Плодовете са едри (около 185 g), заоблено конични. Плодовата кожица е с жълто-зелен основен и с размит розово-червен покровен цвят. Плодовото месото е нежно, сочно, със сладко-кисел вкус. Съдържа 14-15% сухо вещество, 8% захари и около 0,6% киселини. Беритбената зрелост настъпва между 18 и 20 септември. Дървото има умерен до слаб растеж. Формира закръглена корона. Плододава предимно върху три и четири годишна дървесина, основно върху къси и слаби клонки. Цъфтежът съвпада с този на Златна превъзходна. Дървото е родовито, но проявява склонност към алтернативно плододаване. При обикновени условия плодовете се съхраняват около 100 дни. Практически устойчив на струпясване сорт.



Хибрид 2/30 – Получен от кръстоска на Prima x Sekai Ichi. Плодовете са едри (около 195 g), сплеснато кълбовидни, оребрени. Основният цвят на плодовата кожица е светло зелен с лек руменец от огряваната от слънцето страна. Плодовото месо е сочно, хрупкаво, сладко, с отлични вкусови качества. Съдържа около 13-16% сухо вещество, 7-8% захари и 0,19% киселини. Плодовете узряват между 12 и 20 септември. Дървото проявява среден до силен растеж и формира закръглена корона. Плододава предимно върху двугодишна дървесина на слаби клонки. Цъфтежът съвпада с този на Златна превъзходна. Дървото плододава редовно, но не е достатъчно родовито. При обикновени условия плодовете се съхраняват около 100 дни. През периода на проучването не е установено нападение от струпясване.



ИЗВОДИ

1. Сортовете Arkcharm, Scarlet Spur, Super Chief и хибрид № 2/28 са слабо растящи, а Rubinola, Charden и хибрид № 1/3 силно растящи според напречното сечение на ствола и обема на короните на дърветата. Останалите сортове имат умерен растеж.

2. Проучваните хибриди плододават предимно върху къси и слаби плодни клонки. При хибриди № 1/3 и № 1/5 процентът на късите клонки е най-висок - 72,0 и 82,2%.

3. Цъфтежът започва най-рано при сортовете New Jonagold, Oregon Spur, Redstar, Cadel и хибрид № 1/3, а най-късно при Scarlet Spur, Rubinola, Rosana, Arkcharm и Ginger Gold. От началото на вегетацията до началото на цъфтежа на проучваните сортове и хибриди са необходими 42-46 дни и температурна сума над 5^0C от 140,2 до 164^0C, за преминаване на цъфтежа 13-15 дни и от 77,8 до $99,2^0$C, а от края на цъфтежа до узряването на плодовете съответно от 102 дни (Arkcharm) до 159 дни (Cadel) при температурна сума над 10^0C от 882,6 до $1337,3^0$C.

4. За хибриди № 1/5 и № 1/3 най-подходящ опрашител е сорт Florina, а за № 2/30, № 2/28 и № 1/26 - Melrose.

5. Ginger Gold и Arkcharm се отнасят към групата на есенните, а останалите сортове и хибридите – към зимните сортове.

6. От сортовете Charden, Rubinola, Rosana, Fuji Nagafu хибрид № 1/3 и № 2/28 е получен най-висок среден, сумарен и теоретичен добив.
Braeburn, Fuji Nagafu и хибрид № 2/28 са с най-голям коефициент на продуктивност (kg/cm^2) и добив на единица обем от короната (kg/m^3).

7. Сортовете и хибридите, с изключение на № 2/28, са редовно плододаващи.

8. Най-едроплодни са сортовете Arkcharm, Teser T219, Charden и хибриди № 1/5 и № 1/26 – с маса на плодовете от 174,6 до 249,3g, формират най-голям процент плодове от клас 'Екстра' (72-100%) и имат най-добра съхраняема способност – около 150 дни при обикновенни условия.

С най-голяма плътност е плодовото месо на Teser T219 (10,01 kg/cm^2), Granny Smith (8,5 kg/cm^2), Fuji Nagafu (8,4 kg/cm^2), Rosana и хибрид № 1/26 (7,1 kg/cm^2), а с най-ниска на Oregon Spur и Redstar (4,3 kg/cm^2) и хибрид № 2/30 (4,8 kg/cm^2).

9. Установени са добре изразени корелационни зависимости между: температурните суми над 5 и 10°C и продължителността на отделните фенофази на цъфтежа и срока на узряване на плодовете, между напречното сечение на ствола и обема на короната и среднят добив; слаби зависимости между: добива и масата на плода, между масата и плътността; липсва корелация между добива от дърво и количеството на плодовете от клас ‘Екстра’.

10. Съдържанието на сухо вещество и общите захари в плодовете на изследваните сортове и хибриди варират в малки граници, съответно от 14 до 16% и от 7,2 до 8,5%, докато количеството на титруемите киселини е в по-големи граници - от 0,16 до 0,51% при сортовете и 0,19 до 0,72% при хибридите.

11. Генеративните органи на Braeburn, Charden, Oregon Spur, Rubinola, Хибрид № 1/3 прявяват най-добра устойчивост на късен пролетен мраз, а най-чувствителни са New Jonagold и хибрид № 2/30.

12. Сортовете Rubinola и Teser T219 са устойчиви на струпясване (*Venturia inaequalis*) и най-слабо чувствителни на брашнеста мана (*Podosphaera leucotricha*) - степен на нападение от 10,1 до 12,3%. Най-чувствителен е Ginger Gold.

13. Икономически най-ефективни са сортовете Charden, Rubinola и New Jonagold, а от хибриди № 1/3 и № 2/28 с норма на рентабилност над 200%.

14. По комплекс от ценни биологични и стопански качества, като най-перспективни за отглеждане в условия на Кюстендилски район са сортовете Arkcharm, Teser T219, Rubinola и хибрид № 1/5.

НАУЧНИ ПРИНОСИ

С оргинален характер:

- Установени са ефективните и активни температурни суми за преминаване на отделните фенофази при нови за района на Кюстендил ябълкови сортове и новосъздадени хибриди. От изведените уравнения на праволинейна регресия $y = a + b.x$ може да се прогнозират датите за настъпването на отделните фенофази.
- Проучени са задълбочено растежните и репродуктивни прояви на 15 сравнително нови за района ябълкови сортове и 5 хибрида (създадени в ИЗ-Кюстендил), през период на пълно плододаване, въз основа на което е допълнена тяхната агробиологична и помологична характеристика.
- Определена е реакцията на изучаваните сортове и хибриди към стресови абиотични и биотични фактори.
- Направена е сравнителна икономическа оценка на изследваните сортове и са установени икономически най-ефективните от тях за условията на Кюстендилски район.
- В резултат на комплексна оценка като перспективни за района са отбрани сортовете Teser T219, Rubinola и Arkcharm. От хибридите като най-перспективен е отбран № 1/5, който може да бъде предложен пред ИАСАС за процедура по признаването му като нов ябълков сорт.

С потвърдителен характер:

- Доказана е още веднъж високата родовитост на сортовете Rubinola и Rosana.
- Потвърдена е устойчивостта на сортове Rubinola и Teser T219 към струпясване.
- Установена е силна корелационна зависимост между температурните суми над 5 и 10^0C и броят на дните за преминаване на отделните фенофази на цъфтежа и срока на узряване на плодовете.

С научно-приложен характер:

- Установените календарни срокове на цъфтежа на изследваните ябълкови сортове и хибриди са предпоставка за избор на подходящи сортове при различни схеми на засаждане с оглед взаимното им опрашване и за подбор на сортове с по-късен цъфтеж, с оглед редуциране загубите от евентуален късен пролетен мраз.

- Установените биологични и стопански качества на сортовете, респ. хибридите дават възможност за избор на подходящи донори в бъдещи селекционни програми при ябълката.
- Устойчивите на струпясване сортове Rubinola и Teser T219 могат да се включат в схемите за биологично производство на ябълкова продукция.

Научни публикации във връзка с дисертацията

1. Д. Сотиров, **С. Димитрова**. 2014. Сравнително изпитване на нови ябълкови сортове при условията на Кюстендилски район. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, Vol. 17 (5): 1318-1329.

2. **С. Димитрова**, Д. Сотиров, 2015. Фенологични и репродуктивни прояви на ябълкови хибриди. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, Vol. 18 (3): 517-526.

3. S. **Dimitrova**. 2015. Agrobiological Characteristics of Apple (Malus domestica Borkh.) Cultivars. III Balkan Symposium on Fruit Growing, Belgrad, Sarbia 16-18. IX. 2015. Acta Hortic. (под печат).

Biological and economic qualities of apple cultivars hybrids

Stanislava Slavchova Dimitrova

Abstract

The study was conducted during 2010 - 2014 in two collection orchards at the Institute of Agriculture - Kyustendil.

15 relatively new apple cultivars and 5 hybrids (created in the same institute) upon the growth and reproductive characteristics during the period of full fruiting were studied.

Cultivars Arkcharm, Scarlet Spur, Super Chief and hybrid № 2/28 had weakest growth and Rubinola, Charden and hybrid № 1/3 were vigorously according to the trunk cross-sectional area and trees crown volume.

The blossom began the earliest in New Jonagold, Oregon Spur, Redstar, Cadel and hybrid № 1/3, and later in Scarlet Spur, Rubinola, Rosana, Arkcharm and Ginger Gold.

Since the beginning of vegetation until the beginning of flowering for the studied cultivars and hybrids were needed 42-46 days over 5^0C and a temperature sum from 140.2 to 164.0^0C. For the passage of flowering - 13-15 days and from 77.8 to 99,2 ^{0}C, and since the end of flowering to ripening of the fruit from 102 (Arkcharm) to 159 days (Cadel) at temperature over 10^0C from 882.6 to 1337.3 ^{0}C, respectively.

Ginger Gold and Arkcharm are autumn and the rest cultivars and hybrids are refer to a group to winter cultivars.

The largest yield per tree was obtained from Charden, Rubinola, Rosana, Fuji Nagafu hybrid № 1/3 and № 2/28.

Arkcharm, Teser T219, Charden cultivars and hybrids № 1/5 and № 1/26 have the greatest fruits weight – from 174.6 to 249.3g, form the largest percentage fruit class 'Extra' (72-100%) and have the greatest storage ability - about 150 days under ordinary conditions.

Well expressed correlations between: the temperature sums above 5 and 10 °C and the duration of individual phenophases of flowering and ripening period of the fruit; between the cross-section of the steam and the crown volume and the average yield; weak correlations between: the yield and the fruit weight; the fruit mass and the firmness were established.

There is no correlation between the yield per tree and the quantity of fruit class 'Extra'.

Arkcharm, Teser T219, Rubinola and hybrid № 1/5 are the most promising cultivars for growing in Kyustendil region in complex of valuable biological and economically characteristics.