

**СЕЛСКОСТОПАНСКА АКАДЕМИЯ - СОФИЯ
ИНСТИТУТ ПО ОВОЩАРСТВО - ПЛОВДИВ**

Стефан Иванов Гандев

**ПОДОБРЯВАНЕ НА ОРЕХОВОТО ПРОИЗВОДСТВО –
РАЗМНОЖАВАНЕ, СОРТОИЗУЧАВАНЕ И ОТГЛЕЖДАНЕ**

АВТОРЕФЕРАТ

НА ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД ЗА ПРИСЪЖДАНЕ НА
НАУЧНАТА СТЕПЕН
„ДОКТОР НА НАУКИТЕ”

Пловдив, 2014 г.

Изследванията са проведени в Института по овощарство в Пловдив през периода 2007 – 2014 г.

Дисертационният труд е написан на 182 машинописни страници в които са включени 25 таблици и 57 фигури. Списъкът на литературата включва 229 заглавия, от които 195 на латиница.

Защитата на дисертационния труд ще се проведе на г. от часа в залата на Института по овощарство – Пловдив.

Вашите отзиви по дисертацията и автореферата молим да изпратите на адрес: 4004, Пловдив, ул. Остромила № 12.

I. Увод

Времето, мястото и обстоятелствата за появата на ореха в земите на днешна България се губи в доисторическия период. Понастоящем орехът е разпространен навсякъде в страната, с изключение на много високите и студени планински райони.

В близкото минало орехът се е отглеждал у нас като единични дървета в дворовете, край реките, по пътищата и по границите на нивите. През 60-те години на XX век започва създаването на промишлени насаждения с облагороден посадъчен материал. По официални данни орехите заемат сега 13 % от площта на овощните култури в България.

През последните години у нас се наблюдава засилен интерес към ореховата култура. Това се дължи на предприетата държавна политика, осигуряваща високи субсидии и стимулиране на проекти, застъпващи този овощен вид. Орехът има и други предимства, които го правят привлекателен за фермерите. Плодовете се отличават с добра съхраняема способност и висока транспортабилност, качества позволяващи реализацията им да става в най-подходящия момент, дори и в отдалечени части на света. Търсенето на орехови плодове е неограничено както на вътрешния, така и на международния пазар. Пълната механизация на производствения процес не само намалява разходите, но и значително улеснява производителите. Важно предимство е и продължителният продуктивен период на този овощен вид.

През последните години у нас се констатира увеличаване на площите заети с тази култура. Това доведе до засилено търсене на посадъчен материал на вътрешния пазар. Недостигът у нас се компенсира с внос предимно от сортове, несъобразени с нашите почвено-климатични условия и с недостатъчно добри стопански качества. Задоволяването на страната от посадъчен материал сега е възможно само чрез прилагане на нови, високоефективни технологии за размножаване, независими до голяма степен от климатичните условия.

Инвестицията в орехово насаждение започва да се отплаща по-късно в сравнение с другите овощни видове, поради по-бавното встъпване на ореха в период на пълно плододане. Тази особеност на вида може да бъде преодоляна чрез използване на присаден посадъчен материал, отглеждане на скороплодни сортове (с кратък младенчески период) и прилагане на съвременни технологии при отглеждането на този овощен вид.

Настоящият дисертационен труд е разработен през периода 2007–2014 г., в отговор на повишения интерес към тази култура, нарастващите пазарни изисквания за получаване на повече и по-висококачествена орехова продукция, голямото търсене на присаден посадъчен материал и засиления интерес от страна на практиката към въвеждането на нови

сортове и технологии. Получените резултати са в унисон със съвременните изисквания към сортовете и методите за размножаване и отглеждане на ореха. Изводите и препоръките са съобразени със специфичните почвено-климатични условия на Република България.

II. Цели и задачи

Целта на настоящия дисертационен труд е получаване на нови знания и установяване на ефективни методи и практики, водещи до подобряване на ореховото производство в направлението размножаване, сортоизучаване и отглеждане на ореха. За постигането ѝ беше необходимо да се решат следните конкретни задачи:

1. Създаване, изпитване и оценка на инсталация с водно отопление за промишлено размножаване на орех по метода *топъл калус*;
2. Усъвършенстване на технологичния процес за производствено размножаване на орех, чрез метода *епикотилно присаждане*;
3. Повишаване ефективността на технологията за размножаване *в стратификална*, посредством увеличаване процента на успешно размножените орехови растения;
4. Преценка на биологичните и стопанските качества на ново поколение интродуцирани орехови сортове;
5. Установяване на факторите местоположение на плодовете върху плододаващите клони, светлинни условия и възраст на носещата дървесина върху размера и качеството на ореховите плодове;
6. Проучване възможността за отглеждане на орех с междинна култура праскова.

III. Материал и методи

III. 1. Размножаване на ореха

*III.1.1. Разработване на метод за промишлено размножаване на орех с техниката *топъл калус*, посредством инсталация с водно отопление*

Инсталацията за водно отопление беше идейно създадена и след това конструирана в Института от овощарство – Пловдив.

За подложки се използваха едногодишни семеначета от обикновен орех (*Juglans regia* L.). Присаждането беше извършено на разцеп. Присадените растения бяха положени хоризонтално върху тунелите, така

че мястото на присаждане да се намира върху отопляемия тръбопровод. Корените на растенията, които се намираха извън тунела, бяха покрити с пясък, който при изсушаване се поливаше. Тунелите бяха плътно затворени с помощта на капаци и след това покрити с полиетилен. В продължение на четири седмици в тях беше поддържана температура от 27 °C (± 1 °C). В края на четвъртата седмица, когато калусообразуването приключи, инсталацията за отопление беше изключена. Прихванатите растения бяха засадени в контейнери.

В рамките на задачата беше проучена:

- годността на конструираната инсталация за експлоатиране;
- влиянието на сорта върху успеха на прихващането;
- влиянието на хладилното съхраняване на калемите върху размножаването.

В средата на март през 2013 и 2014 г. бяха присадени сортовете Извор 10, Шейново и Силистренски. Калемите бяха събрани непосредствено преди присаждането на растенията. Получените резултати характеризираха влиянието на генотипа на сорта върху калусообразуването му.

Варианти:

- I. Присадени растения от сорт Извор 10;
- II. Присадени растения от сорт Шейново;
- III. Присадени растения от сорт Силистренски.

Успоредно с гореописаното изследване беше проучено и влиянието на хладилното съхраняване на калемите върху калусообразуването. За целта се използваха калемите от сорт Извор 10, събрани в деня на присаждането и калемите, съхранени три месеца в хладилна камера, при температура 1-3 °C.

Варианти:

- I. Калемите, събрани и присадени в деня на присаждането;
- II. Калемите, съхранени три месеца в хладилна камера.

Успешно размножените растения бяха засадени в контейнери с обем от 14 l. Процентът на прихващане беше отчетен един месец по-късно.

Получените резултати се обработиха статистически посредством теста на Дънкан (Steele and Torrie, 1980).

III.1.2. Усъвършенстване на технологията за промишлено размножаване на орех посредством епикотилно присаждане

Технологията за епикотилно размножаване на орех при производствени условия е разработена в Института по овощарство в Пловдив от Gandev и Arnaudov (2011). Експериментът беше проведен през 2013 и 2014 год., с цел усъвършенстване на нейната ефективност.

Семената от обикновен орех (*Juglans regia L.*), с добре развит корен и 14-20 дневен нов прираст, бяха присадени на разцеп с едногодишни калемки. Калемките бяха взети от маточни дървета по време на зимния им покой и съхранени в хладилник до времето на присаждане. Присаждането се извърши с ореховия сорт Извор 10.

Варианти:

- I. Растения, присадени с несъкратени калемки с връхна пъпка;
- II. Растения, присадени с несъкратени калемки с връхна пъпка и третиран с 25 ppm ИВА и
- III. Растения, присадени със съкратени калемки без връхна пъпка.

Присажените растения се наредиха хоризонтално в PVC контейнери. Корените на присажените растения се покриха с леко навлажнен субстрат от борови стърготини и перлит в съотношение 1:1. Всеки контейнер се постави в найлонов плик, който беше завързан, за да се осигури висока въздушна влага на присажените растения. Така подготвени, контейнерите се наредиха на рафтове в отопляема стая, в която се поддържа температура от 27 °C (± 1 °C). След около две седмици присажените растения започнаха да образуват калус и дадоха нов прираст. Когато прирастът достигна дължина 4-6 cm, растенията бяха засадени временно в полиетиленови торбички с размери 15/20 cm и поставени за адаптация. След адаптацията засаждането им се извърши в 14 литрови контейнери

Отчитанията за успеха от присаждането се направиха след адаптацията на присажените растения.

Получените резултати бяха статистически анализирани с теста на Дънкан (Steele and Torrie, 1980).

III.1.3. Усъвършенстване на технологията за размножаване на орех в стратификална

Експериментът беше проведен с ореховия сорт Извор 10 през периода 2008-2010 година. За подложки се използваха семеначета от обикновен орех (*J. regia L.*). Калемките бяха събрани от маточни дървета, непосредствено преди присаждането. Присаждането се извърши на разцеп с присадници, състоящи се от 2-3 латерални добре развити пъпки, взети от

средната част на калема. Фиксирането между подложката и присадника бе осъществено по два начина, които определиха първата разлика между прилаганата у нас технология (Недев и др., 1983) и проведения експеримент – фиксиране с парафин на подложката и присадника и завързване с рехаво намотан гумен шлаух, позволяващ свободна аерация в мястото на присаждане. Другата разлика беше начинът, по който се осигуряваше въздушна влага на присадените растения. При възприетата технология, присадените растения се оставят в отворени бокс палети, като влажността в помещението и тази на стратификационната среда се поддържат чрез допълнително навлажняване. В проведения експеримент бокс палетите с присадените подложки бяха плътно обвити с полиетилен. Тези две различия определиха вариантите на експеримента.

Варианти:

Вар I. Присадени растения, поставени в открити в бокс палети, като калема и мястото на присаждане са покрити с парафин (контрола);

Вар. II. Присадени растения, поставени в плътно обвити с полиетилен бокс палети, като калемът е привързан към подложката с рехаво намотан гумен шлаух.

Бокс палетите бяха поставени в стратификационно помещение, където в продължение на 25 дни се поддържаше температура от 27 °C (± 1 °C). Откритите бокс палети се оросяваха ежедневно до навлажняване на стратификационната им смес. По време на калусообразуването се отчете неколккратно въздушната влага при откритите и закритите с полиетилен растения. Месец по-късно се отчете процентът на прихващане.

Получените данни от изследванията бяха обработени статистически, като за целта се използва тестът на Дънкан (Steele and Torrie 1980).

III.2. Сортоизучаване – агробиологични, физиологични и химични изследвания. Проучване на интродуцирани сортове и помологична характеристика.

III.2.1. Агробиологични, физиологични и химични изследвания

III.2.1.1. Размери и качество на ореховите плодове в зависимост от местоположението им върху плододаващите клони, светлинните условия и възрастта на дървесината

Опитът беше проведен с осемгодишни дървета от латерално плододаващия сорт Извор 10, присадени върху подложка обикновен орех (*Juglans regia* L.). Отчитанията се направиха върху скелетни клони с ориентация югоизток в положение близко до хоризонталното. През

последните четири години, ежегодният прираст на продължителите на скелетните клони варира между 70 и 100 cm годишно, което предопределя различно местоположение на плодовете върху клоните, неравнопоставеност по отношение на светлинните условия и различна възраст на носещата дървесина, върху която са се развили ореховите плодове.

Зависимостта на фотосинтетичната активност на листата в плодните клонки и размерите на ореховите плодове от факторите, свързани с местоположението им върху плододаващите клонки (светлинни условия и възраст на дървесината) беше анализирана в моделна постановка, включваща 4 варианта, заложи в 3 повторения.

Варианти:

- I. Плодни клонки с единични плодове, израснали върху едногодишна дървесина
- II. Плодни клонки с единични плодове, израснали върху двегодишна дървесина
- III. Плодни клонки с единични плодове, израснали върху тригодишна дървесина
- IV. Плодни клонки с единични плодове, израснали върху четиригодишна дървесина

Проведени бяха физиологични и биометрични анализи. За анализите бяха използвани листа и единични орехови плодове от обрастващи плодни клонки, ориентирани вертикално нагоре, с дължина от 10 до 25 cm, израснали директно върху едногодишната, двегодишната, тригодишната и четиригодишната дървесина на скелетните клони.

Физиологичните изследванията включваха определяне на параметри на листния газов обмен (скорост на фотосинтезата – A , интензивност на транспирацията – E , устична проводимост – gs) и параметри на хлорофилната флуоресценция – максимална ефективност на Фотосистема 2 (F_v/F_m), скорост на фотосинтетичния електронен транспорт - ETR и NPQ – нефотохимично гасене на флуоресценцията. Параметрите на листния газов обмен бяха определени с портативна фотосинтетична система LCA-4 (ADC, England), а на хлорофилната флуоресценция - с портативния апарат MINI-PAM (H.Walz, Germany). С помощта на апарат за определяне на листната площ, беше определена площта на връхния сложен лист на плодните клонки.

Биометричните измервания на плодовете се направиха след тяхното изсушаване. Отчетоха се следните показатели: размери на плодовете (височина и ширина), тегло на плодовете, тегло на ядката и рандеман.

Всички данни бяха обработени статистически посредством теста на Дънкан (Steele and Torrie, 1980).

III.2.1.2. Зимна студоустойчивост на репродуктивните органи на перспективни орехови сортове

Проучването беше проведено през 2012 г. в 10-годишно плододаващо орехово насаждение. Обект на отчитане бяха интродуцираните френски сортове Лара и Фернор и местният български сорт Извор 10. Всички изследвани сортове са присадени върху подложка обикновен орех (*Juglans regia* L.).

През периода 26.01.2012 - 04.02.2012 в страната трайно се настани студен фронт, като температурите се понижиха до минус 24,4 °С. Дърветата бяха във фенофаза дълбок зимен покой. Непосредствено след преминаването на студения фронт, на височина над земята 2,0-2,5 метра, бяха взети клонки от наблюдаваните сортове. С помощта на бинокляр и скалпел се отчете процентът на измръзване на мъжките и женските плодни пъпки при отделните сортове.

Получените данни от изследването се обработиха статистически, като за целта беше използван тестът на Дънкан (Steele and Torrie, 1980).

III.2.1.3. Устойчивост на болести

Проучването беше проведено през периода 2006-2010 г. в плододаващо орехово насаждение, създадено през пролетта на 2003 г. на територията на Института по овощарство – Пловдив. Чувствителността на икономически важните болести антракноза (*Gnomonia leptostyla*) и бактериоза (*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*) беше оценена чрез използване на инфекциозния индекс, изчислен по формулата на McKinney (1923), на предварително събрани листа и плодове. Нивото на инфекция от *G. leptostyla* беше определено от 100 случайно събрани листа и 50 плода от 5 различни дървета на всеки сорт, с видимо поразени тъкани, с развити асервули. Нападението от *X. arboricola* pv. *juglandis* беше представено като процент инфектирана от бактерията площ от листата и плодовете. Некротичните петна с диаметър по-малък от 3 mm бяха определени посредством стериомикроскоп. Всички изследвани сортове бяха разделени в 6 различни нива на чувствителност към съответния патоген и степента на нападението.

Данните бяха статистически обработени, използвайки метода на Дънкан (Steele and Torrie, 1980).

III.2.1.4. Химичен анализ на орехово масло

Проучени бяха масла от осем орехови сорта, от които два български (Извор 10 и Шейново), два американски (Сер и Хартли), три френски (Фернор, Фернет и Лара) и един унгарски (Тисачечи 83).

Ореховото масло беше извлечено чрез екстракция с петролеев етер в апарата на Соксле. Токофероловият състав на маслото беше определен с помощта на течна хроматография, а индивидуалният мастнокиселинен състав на триацилглицеролите с помощта на газова хроматография.

Получените данни от изследванията бяха обработени статистически посредством тестът на Дънкан (Steele and Torrie 1980).

III.2.2. Проучване на интродуцирани сортове и помологична характеристика

III.2.2.1. Проучване на биологичните и стопанските качества на интродуцирани орехови сортове

Опитното насаждение беше създадено през пролетта на 2003 г., а изследването обхваща периода 2009-2013 г., т.е. седма-единадесета вегетация на ореховите дървета. Разстоянието на засаждане е 8 x 8 метра. Проучени бяха интродуцираните сортове Сер, Хартли, Фернор, Лара и Тисачечи 83, като агробиологичната им характеристика бе сравнена с тази на възприетите у нас стандарти – Шейново и Извор 10. Всички сортове са присадени върху подложка обикновен орех (*Juglans regia* L.).

Данните се обработиха статистически, като за целта бе използван теста на Дънкан (Steele and Torrie, 1980).

Показатели

1. *Срок на цъфтеж на женските и мъжките цветове* – според настъпването на пълния цъфтеж сортовете се групират:

- раноцъфтящи, когато цъфтят 6-8 дни по-рано от стандарта Шейново;
- средноцъфтящи, когато цъфтежът им съвпада със стандарта;
- късноцъфтящи, когато цъфтят 10 и повече дни по-късно от стандарта.

2. *Сила на растеж* – според вегетативния прираст на водача и продължителите на скелетните клонове и разклонения сортовете се групират:

- слаборастящи – с прираст 10-20 cm;
- умеренорастящи – с прираст 20-30 cm;
- силнорастящи – с прираст над 31 cm.

3. *Хабитус на короната* – установява се по формата, гъстотата и обема на короната, като задължителен признак се отчита и ъгълът на разклоняване. Обемът на короната се изчислява по следната формула:

$$V = \frac{d^2 \cdot \pi \cdot h}{12}$$

V - обем на короната в m³;

d - диаметър, средно за двете взаимноперпендикулярни посоки, като се изключват отделни стърчащи клончета;

π – 3,14;

h – височина на короната (m), /без стъблото/, измерена от нивото на първия скелетен клон на най-ниските клонки до върха на дървото (масово разположените връхни клончета).

Формата на короната е:

- изправена;
- полуизправена;
- разлата;
- повиснала.

4. *Тип на плододаване.*

- терминално (апикално);
- междинно;
- латерално.

5. *Срок на узряване* – сортовете се групират:

- с много ранен срок на зреене – 20-25.VIII;
- с ранен срок на зреене – от 26.VIII до 5.IX;
- със средноран – от 6.IX до 15.IX;
- със среднокъсен – от 16.IX до 25.IX;
- с късен срок на зреене – след 26.IX.

6. *Добив на плодове (kg)* – средно от дърво:

- нисък (1) – под 15 kg;
- среден (2) – от 15,1 до 30 kg;
- добър (3) – 30,1 до 50 kg;
- много добър (4) – от 50,1 до 70 kg;
- отличен (5) – над 70,1 kg.

7. *Биометрични измервания:*

- размери на плода – плодовете се измерват по дължина (височина) и през двата диаметра (mm), като дебелината се измерва през хълбоците на плода, а ширината през шева.

- средно тегло – определя се от 30 броя плодове. Плодовете се групират в следните групи:

- много малки < 8,5 g;

- малки - от 8,5 до 10,5 g;
- средни - от 10,5 до 12,5 g;
- големи - от 12,5-14,5 g и
- много големи > 14,5 g.

8. *Дебелина на черупката* – определя се на:

- тънка – до 1,2 mm;
- средно дебела – от 1,3 до 1,7 mm;
- дебела – над 1,8 mm.

9. *Органолептична преценка на плодовете.*

а) Форма - кълбообразна и продълговата.

б) Повърхност - според степента на набразденост сортовете се групират:

- нагъната, когато трапчинките и браздите са удълбочени;
- слабо нагъната, когато са по-слабо удълбочени;
- почти гладка, когато почти не личат.

в) Цвят - според цвета на черупката сортовете се класират на:

- сламесто жълти (светли);
- сивопепеляви;
- кафявоземени.

г) Основно отворстие - определя се дали е голямо, средно или малко.

д) Цвят на ядковата кожица - тя бива:

- светло оцветена;
- светло оцветена със слабо изразени жълтеникави нюанси;
- керемидено оцветена.

е) Процент ядка (рандеман) - след отделяне на ядката от черупката се определя теглото ѝ. Според рандемана сортовете се групират:

- много нисък - под 40 %;
- нисък – 40-44 %;
- среден - от 45 до 49 %;
- висок - от 50 до 55 %;
- много висок - над 55 %.

Показателите в точки 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9а, 9б, 9в, 9г и 9д са представени съгласно методиката за изучаване на растителните ресурси при овощните растия (Недев и др., 1979), а в точки 4, 7 и 9е са според международния стандарт за описание на генетичните ресурси при ореха (Germain, 2004).

III.2.2.2. Помологично описание на стандартни и интродуцирани орехови сортове

Представеното помологично описание на сортовете беше направено на базата на обобщените данни от раздел „Сортоизучаване”. Съобразено е и с Методиката за изучаване на растителните ресурси при овощните растения (Недев и др., 1979) и международния стандарт за описание на генетичните ресурси при ореха (Germain, 2004).

III.3. Отглеждане

III.3.1. Отглеждане на орех в смесено насаждение орех – праскова

Опитните дървета бяха засадени през 2003 година на територията на Института по овощарство – Пловдив в два съседни опитни парцела. В първия орехът се отглеждаше самостоятелно, при разстояние на засаждане 8 x 8 m, а във втория смесено - с уплътнител праскова. В смесеното насаждение разстоянието на засаждане на ореха бе 10 m между редовете и 10 m в реда. Прасковените дръвчета бяха засадени в средата на ореховото междуредие, на разстояние 5 m от ореховите редове. Вътрередовото разстояние между прасковените дръвчета бе 3 m, т.е. прасковата се засади при разстояние на засаждане 10 x 3 m (33 дървета в декар). Експериментът беше проведен през периода 2007 – 2011 година с ореховия сорт Извор 10, присаден върху подложка обикновен орех (*J. regia* L) и прасковения сорт Глоухейвън, присаден на семенна прасковена подложка. Ореховите дръвчета бяха формирани по системата подобрена етажна корона (Недев и др., 1983). Резитбата за формиране и плододаване на прасковата се извърши съгласно формираната свободнорастяща корона (Петров и др., 1979), като ежегодно беше провеждано ръчно прореждане на завърза по установени правила (Петров, 1977). Типът на насаждението – компактно (самостоятелно с монокултура орех) и смесено (с уплътнител праскова), определиха вариантите на експеримента.

Варианти:

- I. Самостоятелно компактно отглеждане на орех;
- II. Смесено отглеждане на орех с праскова.

Показателите се отчетоха съгласно Методиката за изучаване на растителните ресурси при овощните растения (Недев и др., 1979) и Пазарния стандарт на ЕС за праскови и нектарини (Регламент № 543 на ЕС (2011)).

Показатели:

- А) При ореха: среден добив от дърво (kg); средно тегло на плодовете (g); среден добив от дърво за периода (kg); среден добив от декар за периода (kg); сумарен добив за периода (kg) и параметри на плододаващата стена (m).
- Б) При прасковата: среден добив от дърво (kg); среден добив от декар за периода (kg); разпределение на плодовете по класове (качества); сумарен добив за периода (kg) и параметри на плододаващата стена (m).
- В) Междуредов просвет (свободно пространство в междуредието):
- междуредовият просвет е изчислен като от междуредовото разстояние е извадена половината от ширината на два съседни овощни плета (m).
- Г) Икономически анализ

Разходите са пресметнати въз основа на разработени технологични карти за самостоятелно компактно и смесено отглеждане на орех с праскова. Икономическата оценка е направена при реализираните в опитното насаждение средни добиви с помощта на статичните икономически показатели: себестойност на продукцията (lv/kg), чист доход (lv/da), норма на печалбата (%) и срок на откупуване на инвестицията – години.

Данните се обработиха статистически, като за целта беше използван теста на Дънкан (Steele and Torrie 1980).

IV. Резултати и обсъждане

IV.1. Размножаване на орех

IV.1.1 Разработване на метод за промишлено размножаване на орех с техниката топъл калус посредством инсталация с водно отопление

Направените измервания на влагата и температурата в тунелите показват, че изградената инсталация е в състояние да поддържа заложените параметри в оптимални граници.

В табл. 1 е представен процентът на успешно размножените растения от сортовете Извор 10, Шейново и Силистренски. Резултатите показват, че между отделните сортове има различия в процента на прихващане. През 2013 година доказано най-висок процент на успешно размножени растения се отчита при сорт Извор 10 – 81,0 %. При сортовете Шейново и Силистренски прихващането е по-ниско - 68,0 % и 65,0 %, като разликата между тях е статистически недоказана. Получените данни през 2014 г. са

подобни и според тях сортът Извор 10 отново е с по-висок процент успешно размножени растения – 90,0 %. Сортите Шейново и Силистренски имат съответно 62,0 % и 64,0 % прихващане. Средно за периода от сорта Извор 10 са получени 85,5 % успешно размножени растения, а от сортите Шейново и Силистренски 65,0 % и 64,5 %.

Табл. 1. Процент на успешно размножени растения от сортите Извор 10, Шейново и Силистренски

Варианти	Процент на успешно размножени растения		
	2013 г. (%)	2014 г. (%)	Средно за периода (%)
I. Извор 10	81,0 a	90,0 a	85,5 a
II. Шейново	68,0 b	62,0 b	65,0 b
III. Силистренски	65,0 b	64,0 b	64,5 b

Доказаност при $P=5\%$

Процентът на прихващане зависи не само от сорта, но и от годността на калемите за присаждане (табл. 2). При използването на калемки, събрани непосредствено преди присаждането (вар. I), процентът на успешно размножените растения от сорт Извор 10 е по-висок в сравнение с тези, съхранявани в продължение на три месеца в хладилник (вар. II). И през двете отчетни години тази зависимост е статистически доказана. През 2013 година от вар. I са получени 81,0 % калусообразували растения срещу 70,0 % за вар. II. Прихващането през 2014 година е както следва - 90 % при вар. I и 60 % при вар. II. Средно за периода от вар. I са получени 85,5 % успешно размножени растения, а от вар. II - 65,0 %.

Табл. 2. Влияние на сроковете за съхраняване на калемите върху процента на прихващане при сорт Извор 10

Варианти	Процент на успешно размножени растения		
	2013 г. (%)	2014 г. (%)	Средно за периода (%)
I. Събрани и използвани калемки в деня на присаждането	81,0 a	90,0 a	85,5 a
II. Хладилно съхранени калемки	70,0 b	60,0 b	65,0 b

Доказаност при P=5%

IV.1.2. Усъвършенстване на технологията за промишлено размножаване на орех посредством епикотилно присаждане

Представените резултати в табл. 3 показват, че при вар. I се получава 72,0 % прихващане през 2013 г. и 70,0 % през 2014 г. Подобен е и процентът на прихващане при растенията от вар. II, като между вар. I и вар. II не се констатира статистическа разлика. И през двете опитни години, най-нисък процент на прихващане се получава при растенията от вар. III - 44,0 % през 2013 г. и 40,0 % през 2014 г. Средно за периода от вар. I са получени 71,0 % успешно размножени растения, от вар. II - 69,0 %, а от вар. III – 42,0 %. Според получените резултати използването на калемки с добре развити връхни пъпки (вар. I и вар. II) благоприятства епикотилното размножаване. Нещо повече, при прилагането на ауксина ИВА при растенията от вар. II визуално се констатира равномерно образуване на калус в мястото на присаждане, но не се отчита по-висок процент на прихващане в сравнение с този на вар. I. Получените резултати посочват, че разработената и публикувана по-рано от Gandev и Arnaudov (2011) технология за епикотилно размножаване на ореха, при която се получава 58,9 % прихващане, може да бъде подобрена посредством използването на несъкратени калемки с добре развити връхни пъпки (вар. I и вар. II).

Табл. 3. Влияние на подготовката на калемите върху процента на успешно размножени растения по метода епикотилно присаждане през 2013 и 2014 г.

Варианти	Процент на успешно размножени растения (%)		
	2013 г.	2014 г.	Средно за периода (%)
I. Растения, присадени с несъкратени калемни с връхна пъпка	72,0 a	70,0 a	71,0 a
II. Растения, присадени с несъкратени калемни с връхна пъпка и третиранни с 25 ppm ИВА	70,0 a	68,0 a	69,0 a
IV. Растения, присадени със съкратени калемни без връхна пъпка	44,0 b	40, 0 b	42,0 b

Доказаност при P=5%

IV.1.3. Усъвършенстване на технологията за размножаване на орех в стратификална

Представените резултати в табл. 4 показват, че през 2008 г. от контролата (вар. I) са получени 44,8 % успешно размножени растения, а от вар. II - 71,6 %, като разликата между двата варианта е статистически доказана. Подобни са и резултатите през 2009 г. - при вар. I са калусообразували е 54,0 % от присадените растения срещу 82,8 % при вар. II. Установената закономерност се наблюдава и през 2010 година. Прихващането при вар. II отново е по-голямо (74,8 %) от това на вар. I (39,6 %). Средно за трите години от контролния вариант (вар. I) са получени 46,1 % успешно размножени растения, а от вар. II - 76,4 %, като разликата между двата варианта е статистически доказана и е в полза на присадените растения от вар. II.

Табл. 4. Процент на успешно размножени растения от сорт Извор 10 през периода 2008-2010 година.

Варианти	Процент на прихващане през отделните години (%)			Средно за трите години (%)
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	
I. Парафинирани растения, поставени в открити бокс палети (контрола).	44,8 a	54,0 a	39,6 a	46,1a
II. Привързани растения с гумен шлаух, поставени в обвити с полиетилен бокс палети	71,6 b	82,8 b	74,8 b	76,4 b

Доказаност при P=5%

З а к л ю ч е н и е о т п р о у ч в а н и я т а в р а з д е л а
р а з м н о ж а в а н е н а о р е х

Анализираните данни от проведените експерименти дават основание да се заключи, че поставените цели са постигнати, а именно:

1. Създаде се, изпита се и се оцени инсталация с водно отопление за промишлено размножаване на орех по метода топъл калус;
2. Усъвършенства се технологията за производствено размножаване на орех, посредством епикотилно присаждане;
3. Повиши се ефективността на технологията за размножаване на орех в стратификална, посредством увеличаване процента на успешно размножените растения.

Създадената инсталация с водно отопление е подходяща за размножаване на ореха по време на зимния му покой. Тя е лесна за изпълнение и отчетената ѝ ефективност е висока. Успоредно с това е проучена възможността за производството на присадени растения, посредством използването на съхранени в камера калемки. Получените добри резултати дават основание да се констатира, че в години със зимно измръзване на маточните дървета могат да се получат успешно присадени растения. На базата на проведеното проучване за влиянието на генотипа на сорта върху процента на прихващане се установява, че ореховите сортове притежават различни способности за калусообразуване, което дава

възможност да се планира очакваното производство. Констатира се, че сортът Извор 10 има по-висок процент на прихващане в сравнение със сортовете Шейново и Силистренски.

Създадената в Института по овощарство технология за производствено епикотилно размножаване на орех (Gandev and Arnaudov, 2011) е с недостатъчно висок среден процент на прихващане – 58,9 %. Проведеният нов експеримент ни дава основание да считаме, че ефективността ѝ се повишава посредством използването на калемки от къси клонки с добре развити върхни пъпки.

На базата на получените резултати от проведения експеримент за размножаване на орех в стратификация, се повиши ефективността на възприетата технология. Увеличаването на процента на прихващане се дължи на разбирането, че е необходимо фиксиране на подложката и калема по начин, който осигурява добра аерация в мястото на присаждане, както и на нуждата калусообразуването да протича при висока въздушна влажност. Това се постига посредством следните конкретни практики - фиксиране на подложката и калема с рехаво завързан гумен шнур и поставяне на присадените растения в плътно затворени с полиетилен бокс палети.

IV.2. Сортоизучаване – агробиологични, физиологични и химични изследвания. Проучване на интродуцирани сортове и помологична характеристика.

IV.2.1. Агробиологични, физиологични и химични изследвания

IV.2.1.1. Размери и качество на ореховите плодове в зависимост от местоположението им върху плододаващите клони, светлинните условия и възрастта на дървесината

Резултатите, представени в табл. 5 показват, че светлината, която достига до листата на обрастващите клонки, разположени върху дървесина с различна възраст, се различава значително по своята интензивност. Листата върху едногодишна дървесина, които са разположени най-външно в короната, практически не се засенчват и до тях достига максимално количество светлина. В конкретния случай интензивността на светлината, достигаща тези листа е $1657 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Интензивността на светлината, достигаща до листата, израсли върху двегодишна дървесина, е с около 23%, а върху тригодишна – с 55% по-ниска в сравнение с тази върху едногодишната дървесина. В най-силна степен е намалена интензивността на светлината, достигаща листата от клонки върху четиригодишна

дървесина – близо 30 пъти. Интензивността на светлината е повлияла върху листната площ. Най-голяма листна площ (359,14 cm²) притежават листата на сложния лист, израснал върху едногодишна дървесина (вар. I), т.е. в периферията на короната. След тях се нареждат листата от вар. II, при който отчетената площ е 268,80 cm². Листната площ при вар. III е 222,91 cm² и е доказано по-малка от тази на вар. I и вар. II. С най-малка листна площ са листата от вар. IV - 180,92 cm². По отношение на показателя брой листа на сложен лист, прави впечатление, че между отделните варианти няма доказана разлика.

Табл. 5. Влияние на местоположението на плодните клонки върху листната площ и броя на листата в сложния лист

Варианти	Интензивност на светлината (μmol m ⁻² s ⁻¹)	Листна площ (cm ²)	Брой листа (бр.)
I вар. Плодни клонки с единични плодове, израсли върху едногодишна дървесина	1657 a	359,14 a	6,47 a
II вар. Плодни клонки с единични плодове, израсли върху двугодишна дървесина	1280 b	268,79 b	7,07 a
III вар. Плодни клонки с единични плодове, израсли върху тригодишна дървесина	747 c	222,91 c	6,60 a
IV вар. Плодни клонки с единични плодове, израсли върху четиригодишна дървесина	56 d	180,92 d	6,53 a

Доказаност при P=5%

Резултатите от таблица 6 показват, че скоростта на фотосинтезата (A) е най-висока в листата на плодните клонки, израсли върху едногодишна дървесина (вар. I). С намаляване осветеността на листата (табл. 5), респективно увеличаване възрастта на дървесината, върху която са разположени плодните клонки, скоростта на фотосинтезата намалява. По-ниската скорост на въглеродната асимилация (A) при II, III и IV вариант спрямо вар. I кореспондира с потискането на транспирацията (E) и устичната проводимост (gs) в тези варианти.

Табл. 6. Влияние на местоположението на плодните клонки върху листния газов обмен

(скорост на фотосинтезата - A ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$); интензивност на транспирацията E - ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$); gs – устична проводимост ($\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$))

Варианти	A	E	gs
I вар. Плодни клонки с единични плодове, израсли върху едно-годишна дървесина	16,65 a	3,01 a	0,10 a
II вар. Плодни клонки с единични плодове, израсли върху дву-годишна дървесина	10,11 b	2,23 b	0,07 b
III вар. Плодни клонки с единични плодове, израсли върху три-годишна дървесина	3,35 c	1,37 c	0,04 c
IV вар. Плодни клонки с единични плодове, израсли върху четири-годишна дървесина	0,61 d	1,10 c	0,04 c

Доказаност при $P=5\%$

Табл. 7. Влияние на местоположението на плодните клонки върху основни параметри на хлорофилната флуоресценция

F_v/F_m - максимална ефективност на Фотосистема 2; ETR - скорост на фотосинтетичния електронен транспорт; NPQ – нефотохимично гасене на флуоресценцията

Варианти	F_v/F_m	ETR	NPQ
I вар. Плодни клонки с единични плодове, израсли върху едногодишна дървесина	0.837 a	104.5 a	8,34 a
II вар. Плодни клонки с единични плодове, израсли върху двугодишна дървесина	0.828 a	96.5 a	7,28 b
III вар. Плодни клонки с единични плодове, израсли върху тригодишна дървесина	0.830 a	45,3 b	3,83 c
IV вар. Плодни клонки с единични плодове, израсли върху четири-годишна дървесина	0.809 a	3,2 c	1,76 d

Доказаност при $P=5\%$

Представените резултати в табл. 7 показват, че потенциалната фотохимична активност на Фотосистема 2 (F_v/F_m) е приблизително еднаква във формираните при различни светлинни условия листа от вариантите на опита. Данните показват още, че скоростта на фотосинтетичния електронен транспорт (ETR), изчислена по хлорофилната флуоресценция, логично намалява с влошаване на светлинните условия в короната. Тенденцията към намаляване на ETR тясно кореспондира с инхибирането на въглеродната асимилация (A), което означава, че основният фактор за намалената фотосинтеза е недостигът на светлина. Допълнителен аргумент за това твърдение е намаляването на нефотохимичното гасене на хлорофилната флуоресценция – NPQ при варианти с по-слаба осветеност (вар. II, III и IV).

Въз основа на получените резултати можем да заключим, че фотосинтетичната активност на листата с различно местоположение в короната, израсли върху различна по възраст дървесина, варира значително като е най-висока в листата с най-добра осветеност (вар. I). Значително по-ниските стойности на фотосинтезата при вар. III и особено при вар. IV дават основание да се предположи, че тяхната фотосинтетична активност не е в състояние да осигури формирането на листната им площ. Вероятно в голяма степен нарастването на тези листа се дължи на приток на фотоасимилати от по-осветените, разположени външно в короната листа. Имайки предвид сравнително еднаквата фотохимична активност на Фотосистема 2 (F_v/F_m) в листата от всички варианти на опита, може да се твърди, че влиянието на възрастта на дървесината върху фотосинтетичната активност е по-малко от това на светлинните условия.

Представените резултати в табл. 8 показват, че размерът, масата и рандеманът на плодовете се влияе от местоположението им върху скелетните клони. Височината и ширината (размерът) на плодовете намалява с влошаване на светлинните условия, т.е. най-едри са плодовете от вар. I, а най-дребни са тези от вар. IV. При вар. I и вар. II отчетената средна маса на плодовете е с близки стойности - 12,95 g и 12,63 g. С намаляване на интензивността на светлината (вар. III и вар. IV) се наблюдава понижаване в стойностите на този показател. Средната маса на плодовете при вар. III е 9,61 g, а при вар. IV – 8,61 g, като разликата между двата варианта е доказана и е в полза на вар. III.

Табл. 8. Влияние на местоположението на плодните клонки върху размерите, масата и рандемана на плодовете им

Варианти	Височина на плода (mm)	Ширина на плода (mm)	Средно маса на плода (g)	Средно маса на ядката (g)	Рандеман (%)
I вар. Плодове върху 1-год. дървесина	43,87 a	35,00 a	12,95 a	7,48 a	57,72 a
II вар. Плодове върху 2-год. Дървесина	41,57 b	33,02 b	12,63 a	7,09 a	56,04 ab
III вар. Плодове върху 3-год. Дървесина	36,57 c	29,31 c	9,61 b	5,23 b	54,8 b
IV вар. Плодове върху 4-год. Дървесина	35,22 d	28,08 d	8,61 c	4,68 c	54,2 b

Доказаност при P=5%

Резултатите за средната маса на ядката са идентични с получените за масата на плодовете. При вар. I и вар. II тя е с близки стойности - 7,48 g и 7,09 g. Плодовете, израсли върху клонка от вар. III, имат доказано по-малка средна маса на ядката - 5,23 g, спрямо тази на вар. I и вар. II. С най-малка средна маса на ядката се открояват плодовете от вар. IV. - 4,68 g. Рандеманът на плодовете също се влияе от позицията им върху скелетния клон. Плодовете от вар. I и вар. II са с по-голям рандеман, отколкото тези от вар. III и вар. IV.

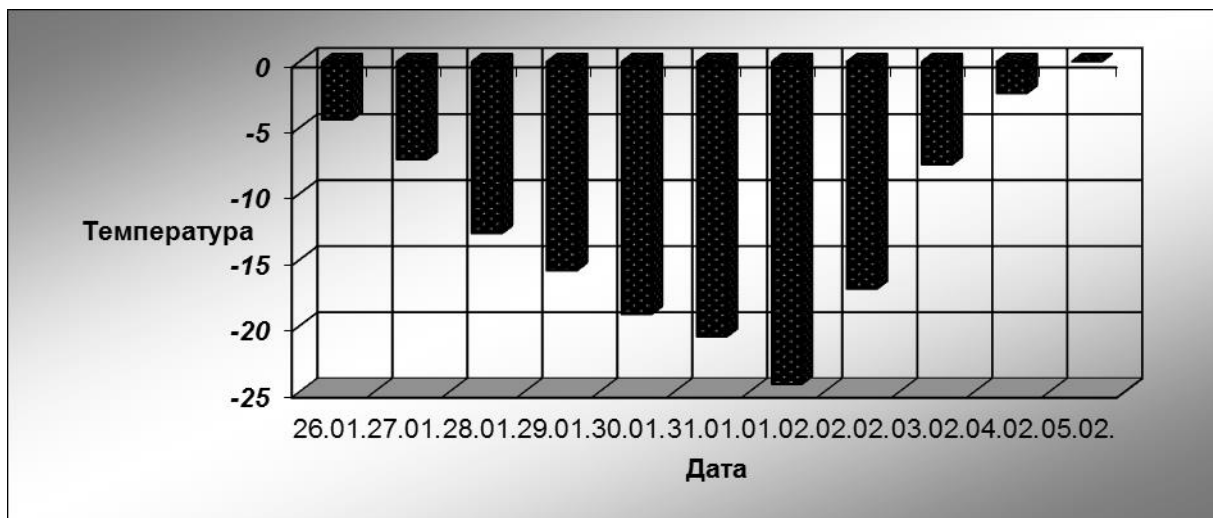
По-ниските стойности на масата и рандеманът на плодовете от варианти II, III и IV кореспондират с размерите на листната им площ, осветеността и по-ниската им фотосинтетична активност.

V.2.1.2. Зимна студоустойчивост на репродуктивните органи на перспективни орехови сортове

На фиг. 1 са представени абсолютните минимални температури на въздуха за периода 26 януари – 5 февруари 2012 г. Вижда се, че студената вълна достига своя максимум от минус 24,4 °C на 1 февруари 2012 г., след което се отчита затопляне на времето. На 5 февруари стойността на абсолютната минимална температура вече е 0,0 °C. Според Недев и др. (1983) и Терзиев (2002) достигнатата температурна стойност от минус 24,4 °C е критична за ореховите сортове. В нашия експеримент се отчитат шест дни (от 28 януари до 02 февруари) с абсолютно минимални температури, които са в границите от -13,0 °C до -24,4 °C.

В табл. 9 се сравнява зимната студоустойчивост на мъжките и женските пъпки в рамките на сорта. Установява се, че реакцията на студ на мъжките (ресите) и женските пъпки за един и същи сорт е различна. Този факт се констатира при сортовете Извор 10 и Фернор. Ресите и при двата сорта са по-чувствителни на студ от женските им плодни пъпки. Измръзването на ресите при Извор 10 е 40,7 % срещу 23,3 % при женските плодни пъпки, а при Фернор се отчитат 84,7 % измръзнали реси срещу 32,0 % измръзнали женски пъпки. Тази зависимост не се констатира при сорта Лара, което се дължи на по-ниската студоустойчивост на този сорт, довела до висок процент на измръзване както при ресите, така и при женските плодни пъпки.

Ако представените по-горе данни (табл. 9) характеризират студоустойчивостта на репродуктивните органи в рамките на сорта, то в табл. 10 се сравнява студоустойчивостта на мъжките и женските пъпки по сортове. Установява се, че измръзването при ресите е както следва: 98,0 % при Лара, 84,7 % при Фернор и 40,7 % при Извор 10. От същата табл. 11 се констатира, че измръзването на женските плодни пъпки е най-голямо при Лара – 90,0 %. При сортовете Извор 10 и Фернор то е с близки стойности – 23,3 % при първия сорт и 32,0 % при втория, като разликата между тях не е статистически доказана.



Фиг. 1. Абсолютни минимални температури на въздуха за периода 26 януари – 5 февруари 2012 г.

Табл. 9. Сравняване на зимната студоустойчивост на мъжките и женските пъпки в рамките на сорта

Репродуктивни органи	Сорт и процент на измръзване (%)		
	Извор 10	Лара	Фернор
Мъжки пъпки (реси)	40,7 a	98,0 a	84,7 a
Женски пъпки	23,3 b	90,0 a	32,0 b

Доказаност при P=5%

Табл. 10. Сравняване студоустойчивостта на мъжките и женските пъпки по сортове

Сорт	Мъжки пъпки (реси)	Женски пъпки
	процент на измръзване (%)	процент на измръзване (%)
Извор 10	40,7 c	23,3 b
Лара	98,0 a	90,0 a
Фернор	84,7 b	32,0 b

Доказаност при P=5%

IV.2.1.3. Устойчивост на болести

Резултатите от проведено изследване през периода 2006-2010 г. показват (Табл. 11), че сортовете с по-ранно развитие са по-чувствителни на нападение от причинителя на антракноза (*Gnomonia leptostyla* /Fr./ Ces. et de Not) в сравнение с тези с по-късно развитие. Най-силно чувствителен е сортът Сер, който е с най-ранно развитие от проучваните сортове, следван от Сливенски, Извор 10, Кукленски и Силистренски, които започват вегетацията си след него. Сортовете със среден срок на развитие Шейново и Хартли са се проявили като средно чувствителни, докато сортовете с най-късно начало на развитие, като Тисачечи 83, Лара, Фернет, Фернор и Чандлър са с най-висока степен на устойчивост.

По отношение на причинителя на бактериозата по ореха (*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* /Pierce/ Dye), изследваните орехови сортове също не проявяват еднаква степен на чувствителност (Табл. 12).

Прави впечатление, че проучваните български сортове притежават по-висока степен на устойчивост от интродуцираните. В тази група влизат сортовете Сливенски, Кукленски, Извор 10, Силистренски и Шейново. От българските сортове по-силно чувствителни на бактериоза са Кукленски и Сливенски, докато останалите сортове проявяват слаба чувствителност. От интродуцираните сортове по-висока степен на нападение се отчита при сортовете с по-ранно развитие (Хартли, Сер и Милотай 10), отколкото от тези с по-късно развитие (Лара, Фернет, Фернор и Чандлър).

Табл. 11. Реакция на ореховите сортове към нападение от *G. leptostyla* през периода 2006-2010 г.

Сорт	Индекс на нападение по листата по McKinney						Индекс на нападение по плодовете по McKinney			
	2006	2007	2008	2009	2010	Average	2008	2009	2010	Average
Сер	61,4	82,1	28,3	5,5	30,7	41,60 a ⁽⁴⁾	1,50	2,20	19,5	7,73a ⁽⁶⁾
Сливенски	45,8	49,0	31,2	6,2	17,0	29,84 b ⁽⁴⁾	0,65	1,73	3,51	1,96b ⁽⁴⁾
Извор 10	50,8	39,3	31,2	5,0	16,0	28,46 b ⁽⁴⁾	0,60	1,40	3,30	1,77b ⁽⁴⁾
Шейново	47,5	30,9	15,3	3,4	12,8	21,98 bc ⁽³⁾	0,50	0,65	0,50	0,55b ⁽³⁾
Кукленски	34,1	32,0	14,2	3,5	13,2	19,40 bcd ⁽³⁾	0,47	1,15	2,70	1,44b ⁽³⁾
Силистренски	12,4	10,8	13,0	2,3	13,2	10,34 cde ⁽³⁾	0,42	0,98	2,65	1,35b ⁽³⁾
Хартли	20,4	14,5	18,0	3,0	13,4	13,86 cde ⁽³⁾	0,16	0,21	0,05	0,14b ⁽¹⁾
Лара	15,0	13,4	5,7	1,0	8,7	8,76 cde ⁽³⁾	0,05	0,06	0,10	0,07b ⁽¹⁾
Милотай 10	16,0	9,8	8,3	1,4	9,7	9,04 cde ⁽³⁾	0,19	0,22	0,18	0,20b ⁽¹⁾
Тисачечи	21,0	8,0	6,9	1,2	8,0	9,02 cde ⁽³⁾	0	0,20	0	0,07b ⁽¹⁾
Фернет	29,8	1,6	0	0,1	8,4	7,98 de ⁽³⁾	0,30	0	0	0,10b ⁽¹⁾
Фернор	10,2	9,6	4,0	0,9	10,1	6,96 de ⁽³⁾	0,05	0	0,10	0,05b ⁽¹⁾
Чандлър	8,2	3,4	5,5	0,9	7,8	5,16 e ⁽³⁾	0,03	0	0,05	0,03b ⁽¹⁾

Доказаност при P=5%

Чувствителност на сортовете на ниво листа: (1) Високо устойчив (до 1% индекс на нападение); (2) Устойчив (1 – 5 % нападната листна повърхност); (3) Слабо чувствителен (5 – 25 % нападната листна повърхност); (4) Чувствителен (25-50 % нападната листна повърхност); (5) Силно чувствителен (50 - 75 % нападната листна повърхност); (6) Много силно чувствителен (75 - 100 %).

Чувствителност на сортовете на ниво плодове: (1) Високо устойчив (до 0,25% индекс на нападение); (2) Устойчив (0,25 – 0,5% инфектирана площ); (3) Слабо чувствителен (0,5 – 1,5 % инфектирана площ); (4) Чувствителен (1,5 – 3,5% инфектирана площ); (5) Силно чувствителен (3,5 – 5% инфектирана площ); (6) Много силно чувствителен (> 5% инфектирана площ).

Табл. 12. Реакция на ореховите сортове към нападение от *X. arboricola* pv. *juglandis* през периода 2006-2010, Институт по овощарство.

Сорт	Индекс на нападение по листата по McKinney						Индекс на нападение по плодовете по McKinney			
	2006	2007	2008	2009	2010	Average	2008	2009	2010	Average
Сер	5,1	7,0	14,7	0,5	1,0	5,66 bc ⁽²⁾	0,5	1,0	1,0	0,83 e ⁽³⁾
Сливенски	3,9	5,3	20,1	4,5	2,0	7,16 bc ⁽²⁾	4,0	4,5	2,0	3,50 bc ⁽⁵⁾
Извор 10	4,0	8,2	27,8	1,8	2,0	8,76 bc ⁽²⁾	1,8	1,0	2,0	1,60 cde ⁽⁴⁾
Шейново	1,1	4,9	18,6	1,3	1,0	5,38 bc ⁽²⁾	1,3	1,0	1,0	1,10 de ⁽⁵⁾
Кукленски	5,3	7,8	23,0	3,8	5,0	8,98 bc ⁽³⁾	4,6	3,8	5,0	4,47 ab ⁽⁵⁾
Силистренски	2,3	7,8	14,8	0,6	1,5	5,40 bc ⁽²⁾	3,7	0,3	1,0	1,67 cde ⁽⁴⁾
Хартли	15,8	21,9	22,2	7,6	13,4	16,18 a ⁽³⁾	7,6	4,0	6,5	6,03 a ⁽⁵⁾
Лара	4,3	7,8	10,4	3,0	5,0	7,50 bc ⁽²⁾	2,5	1,0	1,3	1,60 cde ⁽⁴⁾
Милотай 10	3,6	4,1	9,1	6,0	10,0	6,56 bc ⁽²⁾	1,8	6,0	10,0	5,93 a ⁽⁵⁾
Тисачечи	2,0	6,4	15,3	5,8	8,0	7,50 bc ⁽²⁾	3,1	1,2	3,0	2,43 bcd ⁽⁴⁾
Фернет	3,6	2,8	10,2	0,9	2,5	4,00 c ⁽²⁾	0,9	0,1	1,0	0,67 e ⁽³⁾
Фернор	0,7	1,3	8,1	2,8	4,0	3,38 c ⁽²⁾	1,6	0,3	1,2	1,03 de ⁽³⁾
Чандлър	3,7	4,6	3,5	2,5	7,0	3,66 c ⁽²⁾	1,4	0,5	1,3	1,07 de ⁽³⁾

Доказаност при P=5%

Чувствителност на сортовете на ниво листа: (1) Високо устойчив (до 0-3% индекс на нападение); (2) Устойчив (3 – 10 % нападната листна повърхност); (3) Слабо чувствителен (10 – 25 % нападната листна повърхност); (4) Чувствителен (25-50 % нападната листна повърхност); (5) Силно чувствителен (50 - 75 % нападната листна повърхност); (6) Много силно чувствителен (75 - 100 %).

Чувствителност на сортовете на ниво плодове: (1) Високо устойчив (до 0,25% индекс на нападение); (2) Устойчив (0,25 – 0,5% инфектирана площ); (3) Слабо чувствителен (0,5 – 1,5 % инфектирана площ); (4) Чувствителен (1,5 – 3,5% инфектирана площ); (5) Силно чувствителен (3,5 – 5% инфектирана площ); (6) Много силно чувствителен (> 5% инфектирана площ).

IV.2.1.4. Химичен анализ на орехови плодове

В табл. 13 са представени проучваните основни показатели, характеризиращи качеството на ореховото масло. Констатира се, че българските сортове Извор 10 и Шейново и унгарският Тисачечи 83 притежават по-високо съдържание на мазнини от американските сортове Сер и Хартли и френските Фернор, Фернет и Лара. Маслеността на сортовете Извор 10 е 67,7 %, на Шейново - 68,9 % и на Тисачечи 83 - 68,3 %, като между трите сорта няма статистически доказана разлика. След тях по съдържание на липиди се нарежда американският сорт Сер с 64,3 % масленост, а най-малка масленост е отчетена при френския сорт Лара – 60,7 %. Междинно положение между сортовете Сер и Лара заемат Хартли, Фернор и Фернет, при които количеството на мазнини е както следва – 62,4 %, 61,0 % и 62,7 %.

Табл. 13. Химична характеристика на масло от различни орехови сортове

Сорт	Масленост (%)	Общо токофероли (mg/kg)	Наситени:ненаситени мастни киселини
Извор 10	67,6 a	281,3 a	10,20 : 89,80
Шейново	68,9 a	309,3 a	8,90 : 91,10
Сер	64,3 b	276,0 a	9,35 : 90,65
Хартли	62,4 bc	295,0 a	11,04 : 88,96
Фернор	61,0 bc	286,0 a	10,63 : 89,37
Фернет	62,7 bc	285,3 a	9,85 : 90,15
Лара	60,7 c	283,7 a	9,53 : 90,47
Тисачечи	68,3 a	294,7 a	10,16 : 89,84

Доказаност при P=5%

Получените данни за маслеността на сортовете потвърждават други изследвания по този въпрос (Недев и др., 1976; Перифанова-Немска, 2001; Недев и др., 2002; Perifanova-Nemska et al., 2009), според които българските сортове Извор 10 и Шейново притежават високо съдържание на мазнини.

Представените данни в табл. 13 показват, че общото количество на токоферолите между отделните сортове не се различава съществено. Съотношението на наситени към ненаситени мастни киселини в изследваните масла също е с близки стойности.

IV.2.2. Изследване на интродуцирани сортове и помологична характеристика

IV.2.2.1 Изследване на биологичните и стопанските качества на интродуцирани орехови сортове

Началото на вегетацията и срокът на цъфтеж са характерни биологични особености на обикновения орех (*Juglans regia* L.) и зависят от генотипа на сорта и климатичните условия, при които се отглежда (Germain et al., 1999). Представените резултати в табл. 14 показват, че средно за отчетния период стандартът Шейново влиза във фенофаза Cf (разтваряне на пъпките) на 10 април. От останалите проучвани сортове най-рано започва вегетацията на Сер – десет дни преди Шейново. Сортът Извор 10 също започва развитието си рано - шест дни преди стандарта. От таблицата е видно, че при сорта Хартли фенофазата Cf настъпва седем дни

след стандарта. Най-късно е започнало разтварянето на пъпките на сортовете Лара, Фернор и Тисачечи 83. Първият сорт влиза във фенофаза Cf 15 дни, а другите два 16 дни след стандарта Шейново.

Масовият цъфтеж на женските цветове (фенофаза Ff2) е представен също в табл. 14. Получените резултати показват, че сортовете Сер и Извор 10 цъфтят преди Шейново. Констатира се, че сортовете Хартли и Лара влизат в масов цъфтеж непосредствено след стандарта. Най-късен масов цъфтеж на женските цветове е отчетен при сортовете Тисачечи 83 и Лара, които цъфтят съответно 10 и 11 дни след стандарта.

Масовият цъфтеж на мъжките цветове (ресите) също протича различно при отделните сортове (табл. 14). Най-рано той започва при сорта Сер (фенофаза Fm2) – пет дни преди стандарта Шейново. При всички останали сортове цъфтежът на мъжките цветове е от 7 до 20 дни след стандарта. С най-късно развитие на ресите се открояват сортовете Фернор и Лара, които цъфтят 13 и 20 дни след стандарта.

Срокът на узряване на проучваните сортове е представен в табл. 14. Получените резултати потвърждават изследванията на Недев и др. (1983) относно времето на узряване на местните сортовете Извор 10 и Шейново. Констатира се, че Извор 10 е със средноран срок на узряване, а стандартът Шейново със среднокъсен. Всички останали проучвани сортове са с късен срок на узряване. Сортовете Сер и Хартли узряват – първият 8 дни, а вторият 11 дни след стандарта Шейново. Сортът Лара узрява 18 дни след стандарта, а Тисачечи 83 и Фернор - 20 дни. Получените резултати показват, че проучваните сортове узряват в интервала от 15 септември до 10 октомври.

В табл. 15 са представени силата на растеж, типа на плододаване и хабитуса на короните на проучваните сортове. Към групата на силнорастящите сортове принадлежат Шейново, Сер, Хартли и Лара, които са с ежегоден прираст на продължителите на водача и на скелетните клони и разклонения над 31 cm. Обемът на короните на Сер и Лара е най-голям - 139,7 m³ и 130,4 m³, като между двата сорта няма доказаност по отношение на този показател. Другите два силнорастящи сорта Шейново и Хартли са с близък обем на короните, който е съответно 104,1 m³ и 95,2 m³. Сортовете Извор 10 и Фернор са умеренорастящи, с прираст на продължителите 20-30 cm. При тях се отчита близък обем на короните - 59,2 m³ при първия сорт и 65,6 m³ при втория. Получените резултати показват, че сортът Тисачечи 83 е слаборастящ, с прираст на продължителите 10-20 cm и обем на короната 34,8 m³.

От същата табл. 15 се констатира, че сортовете се различават по тип на плододаване. Не се установява сорт с типично апикално плододаване. Резултатите показват, че с междинно плододаване са сортовете Шейново, Сер, Хартли и Тисачечи 83, при които латералността варира от 10 до 35 %. Сортът Лара е с латерално плододаване 45 % и по отношение на този

показател отстъпва на другите проучвани латерални сортове в есперимента - Извор 10 и Фернор, които плододават 80 % от странични пъпки.

С изправена форма на короната е единствено сортът Фернор (табл. 15). Сортовете Шейново и Сер са с разлата форма, а с полуизправена са Извор 10, Хартли, Лара и Тисачечи 83.

Средните биометрични данни на ореховите плодове за периода 2009 – 2013 г. са представени в табл. 16. Резултатите показват, че височината, ширината и дебелината на плодовете при отделните сортове са различни. Сортовете се различават и по дебелината на черупката. С черупка до 1,2 mm са Извор 10 и Шейново, което ги определя като сортове с тънка черупка. В следващата група с дебелина на черупката от 1,3 до 1,7 mm попадат сортовете Сер, Хартли и Лара. При Фернор и Тисачечи 83 черупката е дебела - 1,8 mm.

С най-голяма средна маса на плодовете е сортът Шейново – 13,7 g (табл. 16). След него се нарежда Хартли (13,5 g) и сортовете Сер и Лара, които са съответно със средна маса на плодовете 12,7 g и 12,8 g. Между сортовете Сер и Хартли не е установена доказана разлика. Представените по-горе данни, характеризиращи сортовете Шейново, Хартли, Сер и Лара, показват, че те попадат в групата на сортовете с едри плодове – с тегло от 12,5 до 14,5 g. В групата на плодовете с маса от 10,5 до 12,5 g принадлежат сортовете Извор 10, Фернор и Тисачечи 83. Те имат средна маса, както следва – 11,6 g при Извор 10, 12,4 g за Фернор и 10,6 g за Тисачечи 83. Много висок е рандеманът при сортовете Извор 10 и Шейново. С висок рандеман е единствено сортът Сер – 53,6 %. Отчетеният рандеман при Хартли е среден – 46,7 %. Фернор и Лара притежават нисък рандеман, а Тисачечи 83 много нисък – 38,5 %.

Представените резултати в табл. 17 показват, че най-висок добив от дърво през 2009 г. е получен от сорта Сер – 20,9 kg. Добивът от Извор 10, Хартли и Лара е с близки стойности и е доказано по-нисък от този на Сер. След тях се нарежда сортът Фернор с добив от 12,0 kg. Отчетеният среден добив от Шейново е доказано по-нисък от всички изброените по-горе сортове и е 9,1 kg. Най-нисък добив се отчита от Тисачечи 83 – едва 3,9 kg от дърво.

През 2010 г. сортът Сер продължава да е най-високодобивен (29,7 kg). След него се нареждат сортовете Извор 10, Хартли, Фернор и Лара. С доказано по-малък добив от тях е сортът Шейново. Отново от Тисачечи 83 е получен незадоволителен добив – 7,5 kg (табл. 17).

От табл. 17 се вижда, че през 2011 г. от сорта Сер е получен отново най-висок добив – 35,9 kg. Тук е интересно да се отбележи, че второ място по показателя добив от дърво вече заема сортът Фернор. От него са получени средно от дърво 28,5 kg плодове. Хартли и Лара имат средни добиви от дърво 23,9 kg и 21,7 kg. При Извор 10 се отчита добив от 16,8 kg,

като след него се нареждат сортовете Шейново (12,8 kg) и Тисачечи 83 (5,5 kg).

В резултат на падналите зимни студове от минус 24,4 °C на 1 февруари 2012 г., плодовата реколта бе компрометирана в различна степен при отделните сортове. Тези необичайно ниски температури не са характерни за Южна България. Представянето на добивите от отделните сортове би дало грешна представа за репродуктивния им потенциал и би довело да грешни изводи по отношение на този показател. По-скоро получените добиви характеризират студоустойчивостта на сортовете, която е представена в отделно изследване на дисертационния труд.

През 2013 г. най-висок добив е получен от сорт Извор 10 – 26,0 kg средно от дърво (табл. 17). С доказано по-нисък добив след него се нареждат сортовете Фернор (22,0 kg) и Лара (19,7 kg). От Шейново е получен добив от 15,0 kg, а от Хартли 13,0 kg. Най-ниски средни добиви се отчитат при сортовете Сер и Тисачечи 83, които са съответно 8,8 kg и 10,0 kg.

Най-високи средни добиви от дърво за периода 2009 – 2013 г. са получени от сортовете Извор 10, Сер и Фернор, като разликата между тях е недоказана (табл. 17). На второ място по добив след тях се нареждат сортовете Хартли и Лара. От тях са получени средно за периода 18,8 kg и 19,6 kg плодове. Най-нисък добив е получен при Шейново (13,1 kg) и при Тисачечи 83 (6,7 kg).

Средният добив от декар за периода 2009 – 2013 г. е представен на фиг. 2. От сорта Сер е получен добив от 381,3 kg, от Фернор – 338,0 kg и от Извор 10 – 334,5 kg, като между трите сорта не е констатирана статистически доказана разлика. При Хартли и Лара се отчитат по-ниски добиви, които са както следва: 300,8 kg от първия сорт и 313,7 kg от втория. При Шейново средният добив от да е 211,1 kg/da и е доказано по-нисък от добивите на споменатите по-горе сортове. Най-нисък среден добив от да е получен от сорт Тисачечи 83 – едва 107,7 kg.

Табл. 14. Средни фенологични данни на орехови сортове за периода 2009 – 2013 г.

Сорт	Разтваряне на връхните пъпки	* брой дни	Цъфтеж на женски цветове					Цъфтеж мъжки цветове					Срок на узряване	* брой дни		
			начало	* брой дни	масов	* брой дни	край	* брой дни	начало	* брой дни	масов	* брой дни			край	* брой дни
Извор 10	04.04.	-6	16.04.	-11	18.04.	-13	24.04.	-13	27.04.	+8	01.05.	+9	06.05.	+8	15.09.	-5
Шейново	10.04.	0	27.04.	0	01.05.	0	07.05.	0	19.04.	0	22.04.	0	28.04.	0	20.09.	0
Сер	31.03.	-10	20.04.	-7	27.04.	-4	01.05.	-6	13.04.	-6	17.04.	-5	24.04.	-4	28.09.	+8
Хартли	17.04.	+7	28.04.	+1	04.05.	+3	12.05.	+5	24.04.	+5	30.04.	+8	04.05.	+6	01.10.	+11
Фернор	26.04.	+16	06.05.	+9	12.05.	+11	20.05.	+13	30.04.	+11	05.05.	+13	09.05.	+11	10.10.	+20
Лара	25.04.	+15	02.05.	+5	06.05.	+5	17.05.	+10	07.05.	+18	12.05.	+20	19.05.	+21	08.10.	+18
Тисачечи 83	26.04.	+16	06.05.	+9	11.05.	+10	19.05.	+12	25.04.	+6	29.04.	+7	05.05.	+7	10.10.	+20

* Брой дни спрямо контролата Шейново

Табл. 15. Сила на растеж, тип на плододаване и хабитус на короната

Сорт	Растежна сила на сорта	Тип на плододаване (% на латералност)	Хабитус на короната		
			Форма	Ъгъл на разклоняване на скелетните клони	Обем (m ³)
Извор 10	уменорастящ	латерално (80 %)	полуизправена	60 - 70°	59,2 с
Шейново	силнорастящ	междинно (25 %)	разлата	70 - 80°	104,1 b
Сер	силнорастящ	междинно (35 %)	разлата	70 - 80°	139,7 a
Хартли	силнорастящ	междинно (10 %)	полуизправена	60 - 70°	95,2 b
Фернор	уменорастящ	латерално (80 %)	изправена	40 - 45°	65,6 с
Лара	силнорастящ	латерално (45 %)	полуизправена	60 - 70°	130,4 a
Тисачечи 83	слаборастящ	междинно (15 %)	полуизправена	60 - 70°	34,8 d

Доказаност при P=5%

Табл. 16. Средни биометрични данни на орехови плодове за периода 2009 - 2013 г.

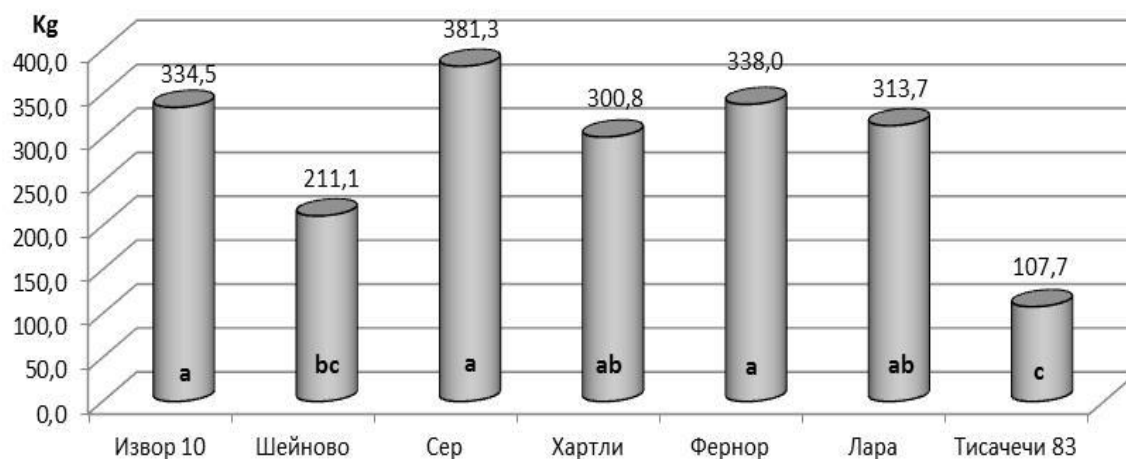
Сорт	Височина на плода (mm)	Ширина на плода (mm)	Дебелина на плода (mm)	Дебелина на черупката (mm)	Средно тегло на 1 плод (g)	Рандеман (%)
Извор 10	41,0 bc	31,4 cd	32,1 bc	1,0 d	11,6 cd	55,5 a
Шейново	42,3 ab	30,8 d	32,7 bc	1,2 c	13,7 a	55,5 a
Сер	38,9 cd	34,1 ab	33,2 bc	1,4 b	12,7 abc	53,6 a
Хартли	44,3 a	33,5 ab	33,7 b	1,7 a	13,5 ab	46,7 b
Фернор	41,7 ab	32,8 bc	34,0 b	1,8 a	12,4 bc	42,8 c
Лара	37,5 d	35,4 a	36,1 a	1,4 b	12,8 abc	42,6 c
Тисачечи 83	37,5 d	31,2 cd	31,4 c	1,8 a	10,6 d	38,5 d

Доказаност при P=5%

Табл. 17. Добив от дърво по години и средно за периода 2009 – 2013 г.

Сорт	Добив от дърво (кг)				Среден добив от дърво за периода 2009-2013 г. (кг) 7-ма - 10-та вегетация
	2009 (г.) 7-ма вегетация	2010 (г.) 8-ма вегетация	2011 (г.) 9-та вегетация	2013 (г.) 10-та вегетация	
Извор 10	17,9 b	23,0 b	16,8 d	26,0 a	20,9 a
Шейново	9,1 d	15,8 c	12,8 e	15,0 c	13,1 bc
Сер	20,9 a	29,7 a	35,9 a	8,8 e	23,8 a
Хартли	17,7 b	20,7 b	23,9 c	13,0 cd	18,8 ab
Фернор	12,0 c	22,0 b	28,5 b	22,0 b	21,1 a
Лара	16,9 b	20,2 b	21,7 c	19,7 b	19,6 ab
Тисачечи 83	3,9 e	7,5 d	5,5 f	10,0 de	6,7 c

Доказаност при P=5%



Доказаност при P=5%

Фиг. 2. Среден добив в kg/da за периода 2009-2013 г. (16 дървета на da)

IV.2.2.2. Помологична характеристика на стандартни и интродуцирани орехови сортове

Извор 10 (Izvor 10)

Произход и разпространение. Българският сорт Извор 10 е семеначе с неизвестен произход. От 1979 г. е утвърден като стандартен за страната сорт.

Агробиологична характеристика. Дървото има умерен растеж. В края на единадесетата вегетация обемът на короната му е 59,2 m³. Скелетните клони израстват под сравнително широк ъгъл спрямо водача, като се гарнират добре с обрастваща дървесина. Цъфтежът е ран, протогиничен. Цъфтежът на ресите на Шейново и Сер съвпада до голяма степен с този на женските цветове на Извор 10, което е предпоставка за добро опрашване. Поради ранния си цъфтеж е чувствителен на пролетни мразове, но притежава много добра зимна студоустойчивост. Плододава 80 % от странични (латерални) плодни пъпки. Дърветата встъпват в плододаване 3-4 години след засаждането, но икономически значим добив се получава на шестата година. Сортът е чувствителен на нападение от антракноза (*Gnomonia leptostyla*) и слабо до средно чувствителен на бактериоза (*Xanthomonas arboricola* pv. *Juglandis*).

Плодовете са средно едри с продълговата форма и средна маса 11,6 g. Средната височина е 41,0 mm, ширината 31,4 mm, а дебелината 32,1 mm. Отвърстието е тясно. Черупката е слабо нагъната, тънка (1,0 mm), лесно чуплива. Цветът ѝ е сламесто жълт до сивопепеляв. Ядката е светло оцветена и е много добре охранена, отделя се лесно от черупката. Рандеманът е много висок – 55,5 %. При климатичните условия на Южна България плодовете са със средноран срок на зреене – средата на месец септември.

Технологична характеристика. Плодовете са сравнително изравнени по форма и големина. Подходящи са за механизизирано начупване, поради лесното отделяне на ядката от черупката. Ореховата ядка съдържа 67,6 % мазнини.

Шейново (Sheynovo)

Произход и разпространение. Българският сорт Шейново е семеначе с неизвестен произход. Размножава се у нас от 60-те години на XX век и е един от най-разпространените в страната сортове.

Агробиологична характеристика. Дървото има силен растеж. Короната е средно гъста, разлата. В края на единадесетата вегетация обемът на короната му е 104,1 m³. Цъфтежът е дихогамен, протандричен.

Цъфтежът на ресите на Извор 10 и Хартли съвпада до голяма степен с този на женските цветове на Шейново, което е предпоставка за добро опрашване. Сортът плодовава 25 % от латерални плодни пъпки. Чувствителен е на нападение от антракноза (*Gnomonia leptostyla*) и слабо чувствителен на бактериоза (*Xanthomonas arboricola* pv. *Juglandis*).

Плодовете са едри, с продълговата форма и средна маса 13,7 g. Средната им височина е 42,3 mm, ширина 30,8 mm, а дебелината 32,1 mm. Отвърстието е средно голямо. Черупката е сивопепелява с кафявоземен оттенък, слабо нагъната, тънка и лесно чуплива. Дебелината ѝ е 1,2 mm. Ядката е керемидено оцветена, което е недостатък на сорта. Рандеманът е много висок – 55,5 %. При климатичните условия на Южна България плодовете са със среднокъсен срок на зреене – началото на третата десетдневка на месец септември.

Технологична характеристика. Плодовете са сравнително добре изравнени по форма и големина. Не са подходящи за механизизирано начупване, поради продълговатата форма на плодовете и сравнително трудното изваждане на ядката. Ореховата ядка съдържа 68,9 % мазнини.

Сер (Serr)

Произход и разпространение. Американският сорт Сер е един от най-популярните калифорнийски сортове в света. Получен е от кръстосване на Рауне x PI-159568.

Агробиологична характеристика. Дървото е жизнено със силен растеж. Образува голяма разлата корона, която в края на единадесетата вегетация има обем 139,7 m³. Започва вегетацията си преди стандарта Шейново, поради което е чувствителен на пролетни мразове. Цъфтежът е дихогамен, протандричен. Цъфтежът на ресите на Шейново и Хартли съвпада до голяма степен с този на женските цветове на Сер, което е предпоставка за добро опрашване. Плодоваването е 35 % от странични (латерални) плодни пъпки, което определя добрата му родовитост. Силно чувствителен е на нападение от антракноза (*Gnomonia leptostyla*) и слабо чувствителен на бактериоза (*Xanthomonas arboricola* pv. *Juglandis*).

Плодовете са продълговати с трапецовидна форма. Средната им маса е 12,7 g, което определя плода като едър. Отвърстието е средно голямо. Черупката е сиво пепелява, слабо нагъната и средно дебела (1,4 mm). Шевът е добре развит. Кожицата на ядката е светла. Рандеманът е висок – 52,2 %. Сортът е с късен срок на зреене. При климатичните условия на Южна България плодовете узряват в края на месец септември.

Технологична характеристика. Сортът е подходящ за механизизирано начупване, въпреки удължено трапецовидната форма на плодовете. Това се дължи на наличието на вътрешно разстояние между ядка и черупка, което позволява един толеранс при начупването. Ядката се

отделя лесно от черупката, поради структурата на преградите. Ореховата ядка съдържа 64,3 % мазнини.

Хартли (Hartley)

Произход и разпространение. Американският сорт Хартли е семеначе с неизвестен произход, открито преди 1915 г. от семейство Хартли. Сега е един от най-популярните калифорнийски сортове в света.

Агробиологична характеристика. Сортът притежава силен растеж. Короната е полуизправена, разлата, добре обрасла. В края на единадесетата вегетация обемът ѝ е 95,2 m³. Започва вегетацията си 7 дни след стандарта Шейново. Цъфтежът на ресите на Извор 10, Фернор и Тисачечи 83 съвпада до голяма степен с този на женските цветове на Хартли, което е предпоставка за добро опрашване. Притежава средна устойчивост на късни пролетни мразове. Плододаването е 15 % от странични (латерални) плодни пъпки. Силно чувствителен е на нападение от бактериоза (*Xanthomonas arboricola* pv. *Juglandis*) и слабо чувствителен на антракноза (*Gnomonia leptostyla*).

Плодовете са продълговати с характерна триъгълна форма. Средната им маса е 13,5 g, което определя плода като едър. Височината на плода е 44,3 mm, ширината 33,5 mm, а дебелината 33,7 mm. Отвърстието е средно голямо. Черупката е светла, слабо нагъната и средно дебела (1,7 mm). Шевът е добре развит. Ядковата кожица е светла. Рандеманът е среден - 46,7 %. Сортът е с късен срок на зреене. При климатичните условия на Южна България плодовете узряват в началото на месец октомври.

Технологична характеристика. Плодовете са сравнително добре изравнени по форма и големина и са подходящи за механизизирано начупване. Ядката се отделя лесно от черупката, поради структурата на преградите. Ореховата ядка съдържа 62,4 % мазнини.

Фернор (Fernor)

Произход и разпространение. Френският сорт Фернор е кръстоска между Франкет и Лара. Популярност на международния пазар добива след 1995 г.

Агробиологична характеристика. Дървото има умерен растеж. В края на единадесетата вегетация обемът на короната му е 65,6 m³. Скелетните клони са полуизправени и добре гарнирани с плододаваща дървесина. Сортът е протандричен. Цъфтежът е късен, което е гаранция за устойчивост на пролетни мразове. Притежава много добра зимна студоустойчивост. Цъфтежът на ресите на Лара съвпада до голяма степен с този на женските цветове на Фернор, което е предпоставка за добро опрашване. Плододава 80 % от странични (латерални) плодни пъпки.

Дърветата встъпват в плододаване 3-4 години след засаждането, но икономически значим добив се получава на шестата година. Сортът е практически устойчив и на двете болести антракноза (*Gnomonia leptostyla*) и бактериоза (*Xanthomonas arboricola pv. Juglandis*).

Плодовете са средно едри с продълговата форма. Средната им маса е 12,4 g . Средната височина на плода е 41,7 mm, ширината 32,8 mm, а дебелината – 34,0 mm. Основното отворстие е малко. Черупката е светла, нагъната и дебела (1,8 mm). Шевът е добре развит. Ядковата кожица е светло оцветена, а ядката е добре охранена, отделя се лесно от черупката. Рандеманът е нисък - 42,8 %. Плодовете са с късен срок на зреене – първата десетдневка на октомври.

Технологична характеристика. Плодовете са сравнително добре изравнени по форма и големина и са подходящи за механизирано начупване. Ореховата ядка съдържа 61,0 % мазнини.

Лара (Lara)

Произход и разпространение. Френският сорт Лара произхожда от семеначе на сорта Пейн. Във Франция се отглежда от 1985 година, но добива популярност в световен мащаб през последните десетина години.

Агробиологична характеристика. Дървото е жизнено, със силен растеж и полуизправена корона. В края на единадесетата вегетация обемът на короната му е 130,4 m³. Скелетните клонове израстват под сравнително широк ъгъл спрямо водача, като се наблюдава оголване на клоните в основата им. Сортът започва началото на вегетацията и цъфтежа си покъсно от стандарта Шейново, което му дава предимство по отношение устойчивостта на повратни мразове. Зимната му студоустойчивост е добра. Сортът е дихогамен, протогиничен, с късен цъфтеж. Цъфтежът на ресите на Фернор съвпада до голяма степен с този на женските цветове на Лара, което е предпоставка за добро опрашване. Дърветата встъпват в плододаване 3-5 години след засаждането, но икономически значим добив се получава на шестата година. Сортът плододава 45 % от странични (латерални) плодни пъпки. В гъсти насаждения, при недостиг на светлина, клоните се оголват и латералността намалява драстично. Нуждае се от редовни резитби за просветляване на короната и нормиране на добива. Сортът е слабо чувствителен на бактериоза (*Xanthomonas arboricola pv. juglandis*) и практически устойчив на антракноза (*Gnomonia leptostyla*).

Плодовете са кълбообразни, със средна маса 12,8 g, което определя плода като едър. Средната им височина е 37,5 mm, ширината 35,4 mm, а дебелината 36,1 mm. Основното отворстие е средно голямо. Черупката е светла, слабо нагъната и средно дебела (1,4 mm). Шевът е слабо развит. Ядковата кожица е светло оцветена, а ядката е добре охранена, отделя се

лесно от черупката. Рандеманът е нисък - 42,6 %. Плодовете са с късен срок на зреене – първата десетдневка на октомври.

Технологична характеристика. Плодовете са сравнително добре изравнени по форма и големина. Закръглената форма на плодовете и лесното отделяне на ядката от черупката прави сортът подходящ за механизировано начупване. Ореховата ядка съдържа 60,7 % мазнини.

Тисачечи 83 (Tiszacsecsi 83)

Произход и разпространение. Унгарският сорт Тисачечи 83 е семеначе с неизвестен произход. Един от най-популярните сортове в Унгария.

Агробиологична характеристика. Дървото има слаб растеж. В края на единадесетата вегетация обемът на короната му е 34,8 m³. Скелетните клони са полуизправени и добре гарнирани с плододаваща дървесина. Вегетацията на сорта започва значително по-късно от стандарта Шейново, което се явява предпоставка за добрата му устойчивост към повратни пролетни мразове. Цъфтежът е късен, диогоамен и протандричен. Цъфтежът на ресите на Лара съвпада до голяма степен с този на женските цветове на Тисачечи 83, което е предпоставка за добро опрашване. Плододаването е около 15 % от странични (латерални) плодни пъпки, което определя слабата му родовитост. Слабо чувствителен е на нападение от антракноза (*Gnomonia leptostyla*) и средно чувствителен на бактериоза (*Xanthomonas arboricola* pv. *Juglandis*).

Плодовете имат продълговата форма. Средната им маса е 10,6 g, което определя сорта като средно едър. Височина на плода е 37,5 mm, ширината 31,2 mm, а дебелината 31,4 mm. Основното отворстие е средно голямо. Черупката е светла, слабо нагъната и дебела (1,8 mm). Шевът е добре развит. Кожицата на ядката е светло оцветена с жълтеникави нюанси. Рандеманът е много нисък - 38,5 %. При климатичните условия на Южна България плодовете узряват късно, в края на първата десетдневка на октомври.

Технологична характеристика. Плодовете са сравнително добре изравнени по форма и големина и са подходящи за механизировано начупване. Ореховата ядка съдържа 68,3 % мазнини.

З а к л ю ч е н и е о т п р о у ч в а н и я т а в р а з д е л с о р т о и з у ч а в а н е

Изборът на основните орехови сортове, подходящи за отглеждане в дадена страна, в най-голяма степен обуславя крайните икономически резултати от орехопроизводството ѝ. Проведените изследвания и обобщените данни дават възможност да се определят перспективните за

Република България сортове, което кореспондира с поставената цел - оценка на биологичните и стопанските качества на интродуцирани сортове.

Окончателната преценка за сортовете е направена на базата на основните им предимства и недостатъци, установени чрез представените по-горе данни. За по-голяма яснота обобщението на получените резултати е представено в табличен вид (табл. 18).

Табл. 18. Основни предимства и недостатъци на сортове Извор 10, Шейново, Сер, Хартли, Фернор, Лара и Тисачечи 83

Сорт	Основни предимства	Основни недостатъци	Заклучение
Извор 10 (контролен сорт)	-умерен растеж; -латерално плододаване; -високи ежегодни добиви; -добра зимна студоустойчивост; -светло оцветена ядка; -много висок рандеман	-ранно развитие; -чувствителност на антракноза	Сортът отговаря на съвременните изисквания. Подходящ е за отглеждане в страната като основен сорт.
Шейново (контролен сорт)	-едри плодове; -много висок рандеман	-силен растеж; -междинно плододаване; -незадоволителен добив; -керемидено оцветена ядка; -чувствителен на антракноза	Сортът не отговаря напълно на съвременните изисквания. На този етап може да се отглежда в страната като опрашител на Извор 10.
Сер	-светла ядка; -висок рандеман - слабо чувствителен на бактериоза	-силен растеж; -ранно развитие; -междинно плододаване; -регресия на добива; -силно чувствителен на антракноза	Сортът не отговаря на съвременните изисквания и застъпването му в промишлени насаждения е неоправдано. Може да се

			отглежда ограничено в Южна България.
Хартли	-светла ядка; -късно начало на развитие - слабо чувствителен на антракноза	-силен растеж; -междинно плододаване; -регресия на добива; -силно чувствителен на бактериоза	Сортът не отговаря на съвременните изисквания. Може да се отглежда ограничено в Южна България
Фернор	-умерен растеж; -късен цъфтеж; -много добра зимна студоустойчивост; -латерално плододаване; -високи ежегодни добиви; -устойчив на бактериоза; -устойчив на антракноза; -привлекателни плодове; -светла ядка	-нисък рандеман; -дебела черупка	Сортът отговаря на съвременните изисквания. Подходящ е за отглеждане в страната като основен сорт.
Лара	- късен цъфтеж; -в нормални години добра зимна студоустойчивост; високи и редовни добиви; -слабо чувствителен на бактериоза; -практически устойчив на антракноза; -едри и привлекателни	-силен растеж; -недостатъчно висока латералност, но поради големия обем на короната осигурява високи добиви; -нисък рандеман	Сортът отговаря на съвременните изисквания. Подходящ е за отглеждане в страната като основен сорт.

	плодове; -светла ядка		
Тисачечи 83	-слабо чувствителен на антракноза	-междинно плодоваване; -ядката е светла, но с жълтеникави нюанси; -нисък добив; -много нисък рандеман - средно чувствителен на бактериоза	Сортът не отговаря на съвременните изисквания. Не е подходящ за отглеждане в страната.

Разкриването на потенциалните възможности на даден сорт зависи от осигуряването на оптимални условия за развитието му и разбиране на причините, които могат да повлияят върху този процес. Поради тази причина се проведе проучването върху определяне на размерите и качеството на плодовете в зависимост от местоположението им върху плодоващите клони, светлинните условия и възрастта на дървесината. Обобщените данни показват, че плодовете, израсли върху 1-годишна и 2-годишна дървесина на скелетния клон са с по-голямо средна маса на плода и ядката, както и с по-голям рандеман в сравнение с тези израсли върху 3-годишна и 4-годишна дървесина. На базата на получените резултати може да се направи заключение, че ореховите листа, формирани върху различна по възраст дървесина и имащи различно местоположение и осветеност в короната, се различават съществено по скорост на фотосинтезата, интензивност на транспирацията и устична проводимост. В най-благоприятна позиция се намират листата, формирани върху едногодишна дървесина, следвани от тези върху две, три и четиригодишна дървесина. Успоредно с това се установи, че броят на листата в сложния лист не зависи от позицията на плодните клонки върху скелетния клон, но листната му площ намалява с понижаване на осветеността и увеличаване възрастта на носещата дървесина. Получените резултати са от значение при определяне на резитбените правила при ореха.

IV.3. Отглеждане

IV.3.1. Отглеждане на орех с междинна култура праскова

Първият значим добив от ореховите дървета е отчетен през 2009 година, т.е седмата година след засаждането им (табл. 19). Получените резултати показват, че през тази година, между двата варианта, няма доказана разлика по отношение на показателя добив от дърво. От вар I са получени средно 17,9 kg плодове срещу 15,3 kg от вар. II. През следващата година отново не се открива разлика между двата варианта. Добивът от дърво през 2010 г. при вар. I е 23,0 kg, а при вар. II -18,2 kg. Тази зависимост се запазва и през 2011 г. Добивите от дърво при двата варианта не са статистически доказани и са както следва: 16,8 kg при вар. I и 17,7 kg при вар. II. Средната маса на плодовете също е с близки стойности -11,2 g при вар. I и 10,5 g при вар. II. Тези резултати дават отражение при изчисляване на средния добив от дърво за отчетния период (2007 – 2009 г.), като се констатира, че между отделните варианти няма статистически доказани различия. От вар. I са получени средно 19,2 kg плодове от дърво, а от вар. II - 17,1 kg.

Не така еднопосочни са данните между двата варианта при изчисляване на средния добив от декар и сумарния добив за периода. От вар. I е получен среден добив от декар 307,7 kg срещу 170,7 kg от вар. II, като разликата между двата варианта е доказана. При вар. I се отчита и доказано по-голям сумарен добив (923,2 kg) от този на вар. II (512,0 kg). Получените резултати се дължат на разликата в броя на дърветата в декар при двата варианта - 16 броя/da при вар. I и 10 броя/da при вар. II.

Данните в табл. 20 показват, че след 2009 г., т.е. с напредване възрастта на смесеното насаждение орех-праскова, орехът започва да влияе негативно върху плододаването на прасковата. През отчетния период (2007 – 2011 г.) прасковата е била в период на пълно плододаване. През 2007 г. средният добив от дърво е 26,1 kg, като от декар са получени 861,3 kg плодове. Констатира се, че през тази отчетна година 42 % от плодовете принадлежат към клас AA и 43 % към клас A, т.е. основното количество плодове са едроплодни. Плодовете от клас AA са със средно тегло 200,7 g, а тези от клас A – 153,3 g. В клас B са отчетени само 11 % плодове, а в клас C - 4 % . През 2008 г. е получен по-висок добив от декар – 990 kg, при среден добив от дърво 30 kg. През тази година добивът се разпределя както следва: 17 % клас AAA, 24 % клас AA, 19 % клас A, 26 % клас B и 14 % клас C, т.е. добивът е разпределен почти равностойно в отделните класове. Не се отчита разпределение на плодове във фракцията с най-дребни плодове (клас D). През 2009 г. добивът е бил близък до получения в предходната година, но основното количество плодове (44 %) вече попада в клас A, като през тази отчетна година се отчитат и 7 %

плодове в клас D. Следващата отчетна година – 2010, близо половината от плодовете са в клас B (48 %). Останалите се разпределят, както следва: 2 % в клас AAA, 9 % в клас AA, 17 % в клас A, 11 % в клас C и 13 % в клас D. Издребняването на плодовете продължава и през 2011 г., въпреки че натоварването на дърветата е било по-слабо в сравнение с 2010 година. През 2011 година са получени 858,0 kg плодове от декар срещу 1204,5 kg/da в предходната година. В клас B са попаднали 55 % от плодовете, които са със средно тегло 122,7 g.

Наблюдаваната тенденция на издребняване на плодовете с увеличаване възрастта на смесеното насаждение е свързана с израстването на орехите, водещо до засенчване на прасковата. През последната отчетна година (2011) се наблюдават оформени плододаващи стени от двете овощни култури. При ореха плетът е с височина 7,5 m и ширина 6,0 m, а при прасковата с височина 3,5 m и ширина 3,3 m. Изчисленият просвет в междуредието е 5,0 m и не е достатъчен за нормалното проникване на слънчевата светлина в короната на прасковените дървета, поради голямата височина на ореховите дървета (7,5 m). Петров и др. (1979) съобщават, че когато височината на стената надвишава повече от два пъти свободното пространство в междуредието, непродуктивната зона на овощния плет се увеличава значително. Според Lespinasse (1983), когато височината на дърветата е повече от 4 m, добро слънчево огряване при овощните видове се получава, когато съотношението между височината на дърветата и ширината на междуредовото разстояние е 1/1. В нашия случай това означава, че при височина на ореховия плет 7,5 m е необходим просвет със същата стойност (7,5 m).

На фиг. 3 е представен сумарният добив от прасковата за периода 2007 – 2011 година. Получени са 4970,0 kg плодове, които са разпределени по фракции както следва: 6 % клас AAA, 20 % клас AA, 31 % клас A, 30 % клас B, 7 % клас C и 6 % клас D (фиг. 4).

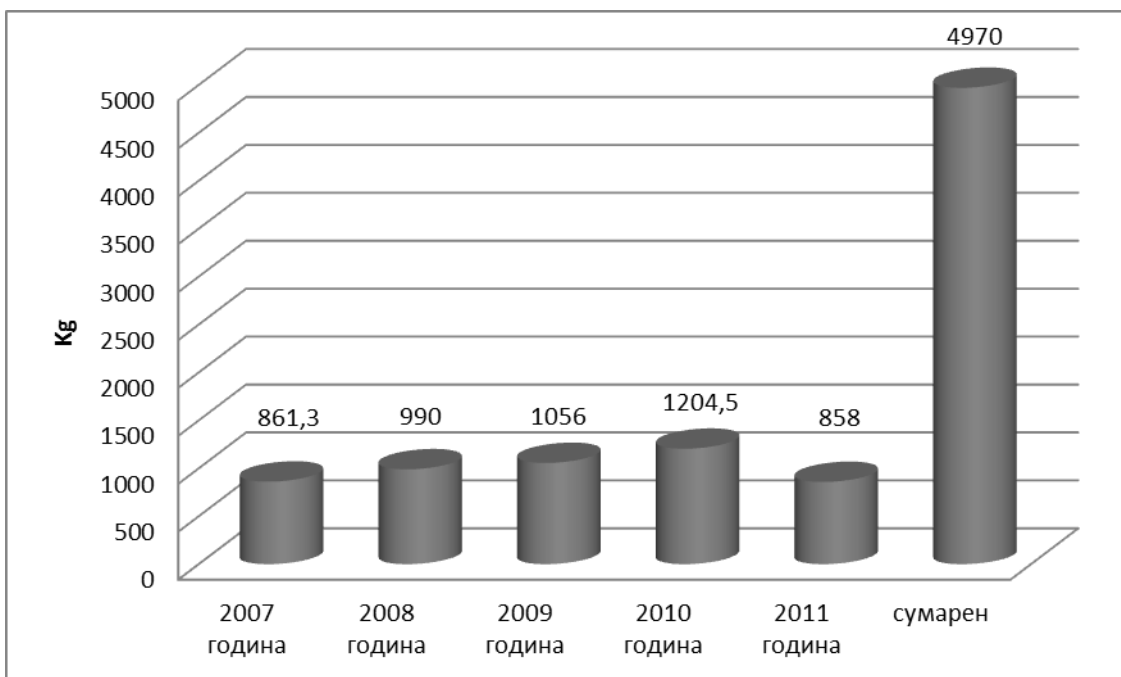
Табл. 19. Добив при самостоятелно компактно и смесено отглеждане на орех

Вариант	Среден добив от дърво (кг) Година			Средна маса на плодовете за периода (g)	Среден добив от дърво за периода (кг)	Среден добив от декар за периода (кг)	Сумарен добив от da (кг)
	2009 г.	2010 г.	2011 г.				
I. Самостоятелно компактно отглеждане на орех. (16 бр./da)	17,9 a	23,0 a	16,8 a	11,2 a	19,2 a	307,7 a	923,2 a
II. Смесено отглеждане на орех с праскова. (10 бр./da)	15,3 a	18,2 a	17,7 a	10,5 a	17,1 a	170,7 b	512,0 b

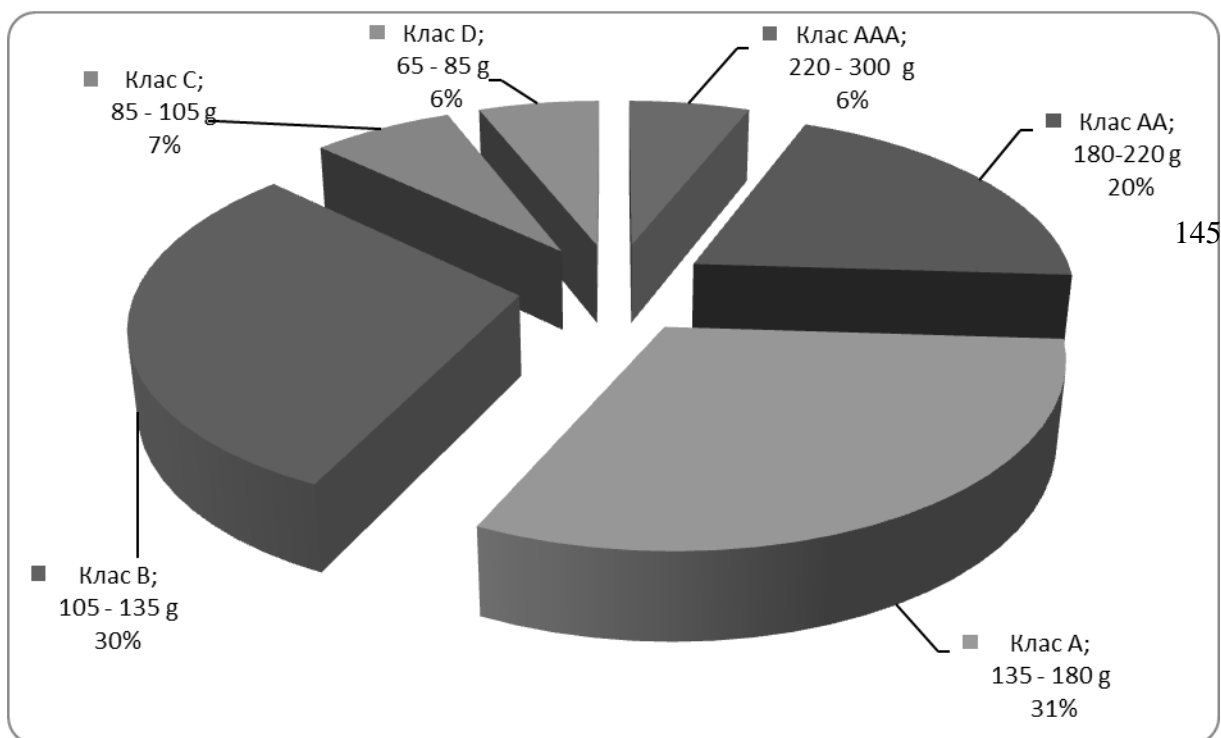
Доказаност при P=5%

Табл. 20. Добив и разпределение на прасковените плодове по класове

Години	Среден добив от дърво kg/дърво	Среден добив от декар kg/da	Клас AAA (220-300 g)		Клас AA (180-220 g)		Клас A (135-180 g)		Клас B (105-135 g)		Клас C (85 - 105 g)		Клас D (65 - 85 g)	
			Средна маса на плод (g)	%	Средна маса на плод (g)	%	Средна маса на плод (g)	%	Средна маса на плод (g)	%	Средна маса на плод (g)	%	Средна маса на плод (g)	%
2007	26,1	861,3	-	-	200,7	42	153,3	43	126,0	11	94,0	4	-	-
2008	30,0	990,0	229,3	17	199,0	24	158,7	19	126,7	26	93,3	14	-	-
2009	32,0	1056,0	232,7	11	206,7	23	162,7	44	122,3	12	102,5	3	67,0	7
2010	36,5	1204,5	223,5	2	201,3	9	163,5	17	113,3	48	101,0	11	67,7	13
2011	26,0	858,0	-	-	198,7	3	163,3	32	122,7	55	-	-	64,7	10



Фиг. 3. Среден и сумарен добив при прасковата по години и за периода 2007-2011 г.



Фиг. 4. Процентно разпределение на прасковената продукция по класове общо за периода 2007 – 2011 г.

Сравнителната икономическа оценка на смесеното отглеждане на орех с праскова и компактното отглеждане на орех показва, че и двата подхода са икономически ефективни. Предимство на смесеното отглеждане е по-ранното получаване на приходи (три години по-рано). Предимство на компактното отглеждане е по-ниската стойност на първоначалната инвестиция (11%).

З а к л ю ч е н и е о т п р о у ч в а н е т о в р а з д е л о т г л е ж д а н е н а о р е х

В проведения експеримент се сравниха два типа насаждения: компактно (самостоятелно с монокултура орех) и смесено с уплътнител праскова. Обобщението на данните показва, че е постигната поставената цел, а именно: проучена и преценена е възможността за отглеждане на орех в смесено насаждение с праскова. Установи се, че прасковата не влияе негативно върху средната маса на ореховите плодове и добива от дърво. В същото време се доказва предимството на смесеното насаждение пред самостоятелното отглеждане на ореха, поради факта, че вложената инвестиция се връща по-бързо, поради получаваните доходи от прасковени плодове. Констатира се, че с увеличаване възрастта на смесеното насаждение орех – праскова едрината на прасковените плодове намалява, което се дължи на засенчване от вече порасналите орехови дървета.

В заключение може да се обобщи, че получените положителни резултати от смесеното насаждение дават основание да се препоръча за практиката уплътняване на ореховото насаждение с праскова, в случай че почвено-климатичните условия на района са подходящи за този овощен вид.

V. Изводи

Изводи от раздел „Размножаване на орех”

1. Разработената нова инсталация за промишлено размножаване на орех по метода топъл калус може успешно да се внедрява при производството на орехов посадъчен материал.

2. Ореховите сортове, размножени по метода топъл калус, притежават различни способности за калусообразуване. Сортът Извор 10 има по-висок процент на прихващане в сравнение със сортовете Шейново и Силистренски.

3. Размножаването на ореха по метода топъл калус е по-ефективно, когато се използват калеми, събрани непосредствено преди присаждането, отколкото съхранени калеми в хладилник. Присаждането със съхранени калеми е оправдано само в години, когато пъпките на маточните дървета са измръзнали в резултат на паднали ниски зимни температури.

4. Използването на несъкратени калеми с добре развити връхни пъпки благоприятства калусообразуването при епикотилното размножаване. Третирането с 25 ppm IVA не осигурява по-висок процент на прихващане.

5. Процентът на успешно размножените в стратификалния растения се увеличава при фиксирането на подложката и калема по начин, осигуряващ добра аерация в мястото на присаждане и поставяне на така подготвените растения в условия на висока въздушна влажност.

6. Осигуряването на висока въздушна влажност, около 95 % в мястото на присаждане, при техниките за размножаване топъл калус, епикотилно присаждане и размножаване в стратификалния не води до компрометиране на калусообразуването.

Изводи от раздел „Сортоизучаване – агробиологични, физиологични и химични изследвания. Проучване на интродуцирани сортове и помологична характеристика”.

7. Плодовете, образувани върху летораста, израсли върху 1-годишна и 2-годишна дървесина на скелетния клон, са с по-голяма средна маса на

плода и ядката, както и с по-голям рандеман в сравнение с тези израсли върху 3-годишна и 4-годишна дървесина.

8. Сложните орехови листа от плодни клонки, формирани върху различна по възраст дървесина, имат различна осветеност в короната. С най-висока осветеност са листата, формирани върху едногодишна дървесина, а с най-ниска – върху четиригодишна, при която интензивността на светлината намалява драстично – над 30 пъти.

9. Листната площ на сложния орехов лист се влияе от позицията му върху скелетния клон и намалява с понижаване на осветеността и увеличаване възрастта на носещата дървесина. Броят на листата в сложния лист не зависи от позицията на плодните клонки върху скелетния клон.

10. Ореховите листа, формирани върху различна по възраст дървесина и с различно местоположение в короната, се различават съществено по скорост на фотосинтезата, интензивност на транспирацията и устична проводимост. С най-висока скорост на фотосинтезата се отличават листата върху едногодишната дървесина, имащи най-висока осветеност.

11. Ореховите листа, формирани върху различна по възраст дървесина притежават висока и сходна потенциална фотохимична активност на Фотосистема 2 (F_v/F_m). Скоростта на фотосинтетичния електронен транспорт (ETR) в тези листа намалява с понижаване интензивността на светлината в короната.

12. Сортовете Извор 10 и Фернор притежават по-добра зимна студоустойчивост на репродуктивните органи от сорта Лара.

13. Реакцията на студ на мъжките и женските пъпки за един и същи сорт е различна. Мъжките пъпки на Извор 10 и Фернор проявяват по-слаба зимна студоустойчивост от женските им плодни пъпки.

14. Сортовете Извор 10 и Фернор са подходящи за райони (предимно в Северна България), където зимните температури падат често до минус 24,4 °C.

15. Силно чувствителни на антракноза са сортовете Сер, Сливенски, Извор 10 и Кукленски; сортовете Силистренски и Шейново са умерено чувствителни, докато Хартли, Милотай 10, Тисачечи 83, Лара, Фернет, Фернор и Чандлър са практически устойчиви.

16. Най-силно чувствителен на бактериоза е сортът Хартли, следван от сортовете Милотай 10, Тисачечи 83, Сливенски, Кукленски, Извор 10, Силистренски и Шейново, докато сортовете Лара, Фернет, Фернор и Чандлър са практически устойчиви.

17. Ореховите ядки на сортовете Извор 10, Шейново и Тисачечи 83 притежава по-високо съдържание на мазнини в сравнение с това на сортовете Сер, Хартли, Фернор, Фернет и Лара.

18. Интродуцираните френски сортове Фернор и Лара са подходящи за отглеждане в България.

19. Американските сортове Сер и Хартли и унгарският сорт Тисачечи 83 не се препоръчват за отглеждане в страната.

Изводи от раздел „Отглеждане”

20. Смесеното отглеждане на орех с междинна култура праскова не влияе негативно върху средната маса на ореховите плодове и добива от дърво.

21. Отглеждането на прасковата като междинна култура в ореховите насаждения е възможно, като се има предвид, че с увеличаване възрастта на смесеното насаждение орех – праскова едрината на прасковените плодове намалява.

22. Самостоятелното компактно отглеждане на ореха е икономически ефективно, като се получава по-висок сумарен добив от орехови плодове на декар в сравнение със смесеното му отглеждане с праскова. Това се дължи на по-големия брой орехови дървета на декар. Предимство на подхода е по-ниската стойност на първоначалната инвестиция (11%), а недостатък е 3 години по-късното получаване на приходи от насаждението.

23. Смесеното насаждение орех-праскова осигурява с три години по-ранно получаване на приходи и с 37% по-висок чист доход от единица площ, при 11% по-висока стойност на първоначалната инвестиция.

VI. Приноси

На базата на проведените експерименти, получените резултати могат да се обобщят и категоризират в три групи приноси: а) приноси с оригинален характер, б) известни твърдения с нови факти и в) приноси за практиката.

А) Приноси с оригинален характер

1. Разработена е принципно нова инсталация за промишлено размножаване на ореха по метода топъл калус, характеризираща се с висок процент на прихващане.

2. Създадената в Института по овощарство технология за производствено размножаване на орех, посредством епикотилно присаждане е усъвършенствана, като е повишена нейната ефективност.

3. Повишена е ефективността на технологията за размножаване на орех в стратификална, посредством увеличаване на процента на успешно размножените растения.

4. Доказано е, че генотипът на сортовете Извор 10, Шейново и Силистренски влияе върху способността им да калусообразуват след присаждане, като генотипът на Извор 10 благоприятства неговото размножаване. Сортовете Шейново и Силистренски притежават близък потенциал за размножаване, който е по-малък от този на Извор 10.

5. Установено е, че осигуряването на висока въздушна влажност, около 95 % в мястото на присаждане, благоприятства калусообразуването на ореховите растения, размножени по методите топъл калус, епикотилно присаждане и размножаване в стратификална.

6. Доказано е, че осигуряването на добра аерация в мястото на присаждане по методите топъл калус, епикотилно присаждане и размножаване в стратификална благоприятства калусообразуването.

7. Проучена е агробиологичната характеристика на интродуцираните сортове Сер, Хартли, Фернор, Лара и Тисачечи 83 паралелно с българските сортове Извор 10 и Шейново. На същите е направена помологична характеристика.

8. Установено е, че плодовете, израсли върху 1-годишна и 2-годишна дървесина на скелетния клон, са с по-голяма средна маса на плода и ядката, както и с по-голям рандеман в сравнение с тези, израсли върху 3-годишна и 4-годишна дървесина.

9. Установено е, че ореховите листа, формирани върху различна по възраст дървесина и имащи различно местоположение и осветеност в короната, се различават съществено по скорост на фотосинтезата, интензивност на транспирацията и устична проводимост. В най-благоприятна позиция се намират листата, формирани върху едногодишна дървесина, следвани от тези върху две, три и четиригодишна дървесина.

10. Доказано е, че броят на листата в сложния орехов лист не зависи от позицията на плодните клонки върху скелетния клон, но листната му площ намалява с понижаване на осветеността и увеличаване възрастта на носещата дървесина.

11. Установено е, че смесеното отглеждане на орех с междинна култура праскова не влияе негативно върху средната маса на ореховите плодове и добива от дърво.

12. Доказано е, че и двата подхода - на смесено отглеждане на орех с праскова и самостоятелно компактно отглеждане на орех, са икономически ефективни. При самостоятелното компактно отглеждане инвестиционните разходи са с 11% по-ниски, а при смесеното отглеждане чистият доход от единица площ е с 37% по-висок.

Б) Известни твърдения с нови факти

1. Потвърдено е, че осигуряването на температура от + 27 °C (± 1 °C) в мястото на присаждане благоприятства калусообразуването при ореха.

2. Потвърдена е агробиологичната и помологичната характеристика на сортовете Извор 10 и Шейново.

3. Потвърдено е, че реакцията на студ на мъжките и женските пъпки за един и същи сорт е различна. Мъжките пъпки проявяват по-слаба зимна студоустойчивост в сравнение с женските плодни пъпки.

В) Приноси за практиката

1. Разработената инсталация за промишлено размножаване на орех по метода топъл калус е подходяща за практиката.
2. Усъвършенстваната технология за промишлено епикотилно размножаване на орех е подходяща за практиката.
3. Усъвършенстваната технология за размножаване на орех в стратификация е подходяща за практиката.
4. Установеният процент на прихващане при сортовете Извор 10, Шейново и Силистренски позволява да се изчисли необходимият брой заложи и очаквани успешно размножени растения. На тази база в практиката може да бъде изчислено предвиденото производство на благородни дръвчета.
5. Установено е, че при размножаването на орех по метода топъл калус може да се използват съхранени в продължение на три месеца калемки при температура от +1 до +3 °C.
6. Установени са перспективните за България орехови сортове. За отглеждане в страната се препоръчват сортовете Извор 10, Шейново, Фернор и Лара.
7. При резитбата за плододаване при ореха могат да се използват в практиката получените резултати, касаещи размерите и качеството на ореховите плодове в зависимост от местоположението им върху плододавачите клони, светлинните условия и възрастта на дървесината.
8. Препоръчва се за практиката отглеждане на орех с междинна култура праскова, като се доказва икономическата ефективност на подхода и възможността за по-ранно получаване на приходи.

Публикации във връзка с дисертацията

1. Перифанова-Немска, М., **С. Гандев**, Г. Узунова (2009). Химичен състав на масло от френски орехови сортове, отглеждани в България. Сборник на докладите от третия международен симпозиум “Екологични подходи при производството на безопасни храни”, 91-96.
2. **Гандев, С.**, В. Арnaudов, М. Перифанова-Немска, М. Петрова-Димова (2012). Оценка на френския орехов сорт Фернет и възможности за отглеждането му в България. Растениевъдни науки, 49(5): 75-8.
3. **Gandev, S.** (2013). Winter hardiness of reproductive organs of the walnut cultivars Izvor 10, Lara and Fernor at extreme low temperatures in South Bulgaria. *Bul. J. of Agricul. Sci.*, 19(5): 1070-1072.
4. **Гандев, С.**, В. Арnaudов, В. Манолова, Л. Начева, К. Куманов, Д. Борисова, М. Николова, Е. Благоева (2014). Състояние и перспективи на орехоплодните култури в България. Растениевъдни науки, 51(1): 9-14.
5. **Гандев, С.**, В. Арnaudов (2014). Агробиологична характеристика на унгарския орехов сорт Тисачечи 83. Растениевъдни науки, 51(1): 67-70.
6. **Гандев, С.** (2014). Усъвършенстване на технологията за размножаване на орех в стратификация. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 17(1): 143-151.
7. **Гандев, С.**, В. Арnaudов, М. Перифанова – Немска (2014). Агробиологична оценка на интродуцирания орехов сорт Сер, отглеждан при климатичните условия на Южна България. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 17(1): 101-116.
8. Джувинов, В., **С. Гандев** (2014). Селекция при ореха – съвременни насоки на развитие. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 17(1): 176-191.
9. **Гандев, С.** (2014). Отглеждане на орех с междинна култура праскова. Растениевъдни науки, 51(4-5): 87-91.
10. Манолова, В., **С. Гандев** (2014). Отглеждане на орех с междинна култура праскова – икономически аспекти. Растениевъдни науки, 51(4-5): 83-86.
11. **Гандев, С.** (2014). Фернор – перспективен орехов сорт за условията на България. Растениевъдни науки, 51(4-5): 78-82.
12. Manolova V., **S. Gandev** (2013). Comparison of economic results between separate growing of walnut and mixed growing walnut and peach. *Acta Horticulturae*, 981: 749-754.
13. Перифанова – Немска, М., П. Георгиева, Д. Бояджиев, **С. Гандев** (2013). Математико-статистическо моделиране на сортовете грецки орехови. Одеська націонална академия харчових технологій. Наукові праці, 44(2): 77-81.

14. **Gandev, S.** (2013). First results of industrial propagation of walnut (*J. regia* L.) in Bulgaria by the hot callus method, using hot water instalation. IV International Symposium 'Agrosym'2013, p. 263-267.
15. **Gandev, S., V. Dzhuvinov** (2014). Evaluation of some walnut cultivars under climatic conditions of South Bulgaria. *Agro-knowledge Journal*, (in print).
16. **Gandev, S.** (2014). Present situation and problems of walnut propagation methods. *Agro-knowledge Journal*, (in print).
17. Arnaudov V., **Gandev S., M. Dimova** (2014). Susceptibility of some walnut cultivars to *Gnomonia Leptostyla* and *Xanthomonas Arboricola* pv. *Juglandis* in Bulgaria. *Agro-knowledge Journal*, (in print).