

Селскостопанска академия - София
Институт по овощарство - Пловдив

Ангел Величков Димитров

**„НОВИ ТЕХНИКИ ЗА РАЗМНОЖАВАНЕ, КОНТЕЙНЕРНО
ОТГЛЕЖДАНЕ НА ПРИСАДЕНИ РАСТЕНИЯ И ИЗУЧАВАНЕ НА
ИНТРОДУЦИРАНИ СОРТОВЕ ЗА УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ НА
ОРЕХОПРОИЗВОДСТВОТО“**

Автореферат

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

Научен ръководител: Проф. д. н. Стефан Гандев

Пловдив, 2023 г.

Изследванията са проведени в Института по овощарство в гр. Пловдив през периода 2018-2023г.

Дисертационният труд е написан на 127 машинописни страници, в които са включени 14 таблици и 45 фигури. Списъкът с литературни източници включва 266 заглавия, от които 232 са на латиница.

Защитата на дисертационния труд ще се проведе на.....Г.
отчаса в залата на Института по овощарство- Пловдив.

I. Увод

По официални данни през 2022 година орехите заемат 23,44 % от площта на овощните култури в България. В настоящето производството в страната се концентрира основно в два региона – Североизточен и Южен централен. Това са земите около градовете Шумен, Разград, Търговище, Стара Загора, Пловдив, Кърджали, Хасково и Сливен.

През последното десетилетие годишното производство на орехови плодове в България се характеризира със значителни колебания от 1670 до 5116 тона, като за 2021 година са произведени 4 731 тона. Средните добиви за периода 2012-2021 са в границите 587 – 1382 kg/ha (Агро статистика 2012-2021г.). Основна причина за незадоволителните добиви е все още преобладаващата остаряла сортова структура. В градини на възраст над 40 години, които представляват една значителна част от съществуващите насажденията, са застъпени предимно местните сортове Шейново, Силистренски, Дряновски и др. Те се характеризират с апикален и междинен тип на плододаване и са чувствителни на антракноза /*Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. Et de Not/. Тези два фактора, както и семенния произход на не малък брой дървета предопределят до голяма степен получаваните незадоволителни добиви.

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 плододаване. 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. През последните години у нас са проведени проучвания в тези направления. Проучена е пригодността на редица сортове, интродуцирани от Франция, Унгария и САЩ, към нашите климатични условия. Разработени и внедрени са нови методи и техники за размножаване при производството на орехов посадъчен материал. В практиката се прилага и нова технология за отглеждане на орех, разработена в Института по овощарство - Пловдив.

Развитието на орехопроизводството в България изисква прилагането на получените научни резултати при производството на плодове и посадъчен материал и непрекъснатото обновяване на знанията, на базата на експериментална работа. В тази връзка, в дисертацията се разглеждат някои нови аспекти при размножаването и отглеждането на ореха, с цел устойчивото развитие на орехопроизводството у нас.

II . Цел и задачи на изследванията

Целта на настоящия дисертационен труд е получаване на нови знания и установяване на ефективни методи и практики, водещи до устойчиво развитие на ореховото производство в направленията размножаване, отглеждане на присадени растения в контейнери и сортоизучаване. За постигането ѝ е необходимо да се решат следните конкретни задачи:

1. Разработване на метод за размножаване на орех, по време на зимния му покой, в условията на отопляем тунел с воден хранителен разтвор;
2. Оптимизиране на растежа на присадени орехови растения, отглеждани в контейнери;
3. Преценка на биологичните и стопанските качества на новоинтродуцирани орехови сортове.

III. Материал и методи

III. 1. Размножаване на орех

III.1.1. Размножаване на орех по методите “присаждане на маса” и “епикотилно присаждане” в условията на отопляем тунел с воден хранителен разтвор

Експериментът се проведе в Института по овощарство - Пловдив. Размножаването се извърши през месец март по метода „присаждане на маса“ (bench grafting), като бе използвана техниката „разцеп“. Използван беше местният орехов сорт Извор 10, присаден върху едногодишни семенни подложки от обикновен орех (*Juglans regia* L.). Централният корен беше съкратен на около 20-25cm от мястото на присаждане, а страничните бяха съкратени на дължина 5-8cm. Калемите бяха събрани от маточни дървета непосредствено преди присаждането. След присаждането всички растения бяха засадени в полистиренови табли. Всяка табла съдържа по 8 гнезда, като всяко от тях е с обем от 3l. За засаждането беше използвана смес от торф и перлит в съотношение 2:1 обемни части. Така подготвените табли с присадени растения бяха поставени в отопляем тунел с воден хранителен разтвор при температура 27°C за срок от 30 дни .

Отопляемият тунел представлява стоманен плот с височина над земната повърхност 1m. Дължината му е 4m, ширината - 1,2m, а дълбочината - 15cm. Дъното на стоманения плот е покрито с 2 слоя полиетилен, плътно прикрепен към страниците, за

да няма изтичане на хранителния разтвор. Към плота е изградена покривна конструкция от дъгообразно извити стоманени прътове с височина 1m, която е покрита с полиетилен. Във връхната част на конструкцията над полиетилена е поставена допълнителна термоизолация с дебелина 5mm. Поддържането на необходимата температура от 27°C се извършваше посредством отопление с електрически нагревател, прикрепен към покривната конструкция. За циркулация на въздуха съоръжението беше снабдено с вентилатор. Влажността на въздуха по време на процеса на калусообразуване беше 90%. За обезпечаване нуждата от хранителни елементи в разтвора беше използван комбиниран тор N:P:K 20:5:10 MgO-2% SO₃-25% + микроелементи (Fe-0,07%, Mn-0,04%, Mo-0,004%, Zn-0,025%, B-0,025%, Cu-0,01%) в доза 1g/l разтвор.

При **епикотилното присаждане** семена от обикновен орех (*Juglans regia L.*) бяха потопени във вода в средата на месец декември. Водата беше сменяна ежедневно, за да предпази зародиша от вредното влияние на отделящите се във водата феноли (Vahdati and Hoseini, 2006). Пет дни по-късно, семената бяха извадени от водата и бяха поставени за стратификация в полиетиленови торби, които бяха плътно завързани. Температурата за стратификация беше между 3-6°C. Всички разпукали се семена (от средата до края на месец февруари) бяха засети в PVC контейнери с пясък и поставени при температура 10-15°C. След като семената оформиха добре развит корен и нов прираст, бяха присадени на разцеп. Калемите бяха взети от маточни дървета сорт Извор 10 по време на зимния им покой и съхранени в хладилник до времето на присаждане. Завързването беше извършено с тefлонова лентичка. След присаждането кореновият връх на всяка подложка беше съкратен 2-3cm, за да се стимулира образуването на странични коренчета.

След присаждането всички растения бяха засадени в полистиренови табли и поставени при същите условия, като описаните по-горе присадени растения на маса.

Опитът е изведен в три поредни години през периода 2021-2023г., като размножените растения по двата отделни метода бяха групирани в следните варианти:

- I. Присадени растения на маса, поставени за калусообразуване в отопляем тунел с воден хранителен разтвор;
- II. Епикотилно присадени растения, поставени за калусообразуване в отопляем тунел с воден хранителен разтвор.

Всеки отделен вариант беше представен с 32 броя растения, като всяко от тях е отделно повторение. След края на калусообразуването прихванатите растения бяха засадени в контейнери с обем 10l, в смес от торф и перлит в съотношение 2:1 обемни части. Отглеждането им продължи в засенчено поле с пропускателна способност на мрежата 50%.

Получените резултати са обработени статистически по метода на Duncan (Steele and Torie, 1980) чрез програмата “R studio” (R Core Team, 2020), като са използвани пакетите “agricolae” (Mendiburu, 2021), “readxl” (Wickham, 2019), “Rcpp” (Eddelbuettel, 2018) и “rstatix” (Kassambara, 2021).

III.2. Контейнерно отглеждане на присадени растения

III.2.1. Вегетативни прояви на орехови растения отглеждани в контейнери, присадени с техниките на присаждане „разцеп“ и „подобрена английска копулация“

Изследването се проведе през периода 2019-2022 година. Използван е ореховият сорт Извор 10, присаден върху едногодишни семенни подложки от обикновен орех (*Juglans regia* L.).

Варианти:

- I. Растения присадени „на прозорче“ по време на вегетацията и отглеждани на открито в питомник (контрола);
- II. Растения присадени по време на зимния покой на „разцеп“ и отглеждани в контейнери при засенчване 50%;
- III. Растения присадени по време на зимния покой на „подобрена английска копулация“ и отглеждани в контейнери при засенчване 50 %.

Растенията от вар. I. се отглеждат на открито по възприетата технология „прозорче“ (Недев и др., 1976), а тези от вар. II и вар. III са размножени в стратификална и са засадени в контейнери с обем от 10l в смес от торф и перлит в съотношение 2:1 и отглеждани две вегетации в засенчено поле. Отчетени са следните показатели: височина на дърветата (cm), напречно сечение на стъблото (mm^2), обем на кореновата система (cm^3). Всеки вариант е представен в 25 повторения.

Определянето на съдържанието на хлорофил в листата е извършено с портативен хлорофилен метър CL-01 (Hansatech Instruments Ltd., UK). Полевото преносимо ръчно устройство определя относителното съдържание на хлорофил, използвайки измервания на оптична абсорбция с двойна дължина на вълната (660nm и 940nm дължина на вълната) от проби от листа. Относителното съдържание на хлорофил се показва в диапазона 0 – 2000 единици.

Хлорофилна флуоресценция (ОЈР тест)

За по-детайлна оценка на физиологичното състояние на растенията е извършен анализ на хлорофилната флуоресценция. Чрез Флуориметъра HandyPEA (Hansatech Instruments Ltd., UK) се анализира структурата и функционалното състояние на фотосинтетичния апарат, за да се установят ранни симптоми на стрес и различни нарушения – ОЈР test (Strasser et al., 2000, 2004). Методът е недеструктивен и се прилага, без да се увреждат или унищожават анализиранията растения. Измерванията са направени на първия напълно развит лист от върха (3-ти лист) след минимум 30 минутно затъмняване със специален клип. За всеки вариант са измерени по 5 растения.

Определянето на съдържанието на хлорофил в листата и ОЈР тестът са извършени на едни и същи листни петури в средната част на сложния лист

Получените резултати са обработени статистически по метода на Duncan (Steele and Torie, 1980) чрез програмата “R studio” (R Core Team, 2020), като са използвани пакетите “agricolae” (Mendiburu, 2021), “readxl” (Wickham, 2019), “Rcpp” (Eddelbuettel, 2018) и “rstatix” (Kassambara, 2021).

III.3. Сортоизучаване

III.3.1. Проучване на биологичните и стопанските качества на интродуцирани орехови сортове

Опитното насаждение беше създадено през пролетта на 2013г., а изследването обхваща периода 2018 – 2020г., т.е. шеста – осма вегетация на ореховите дървета. Разстоянието на засаждане е 10 x 9метра. Проучени са интродуцираните сортове Шебин, Ялова 1, Валмит и Валерис, като агробιολογичната им характеристика беше сравнена с тази на възприетите у нас стандарти – Силистренски и Извор 10. Всички сортове са присадени върху подложка обикновен орех (*Juglans regia* L.). Дървета са формирани по системата подобрена етажна корона. Опитът е изведен при поливни условия посредством система за микродъждване. Междуредията в насаждението са естествено затревени, като вътрередовата ивица се поддържа чиста от плевели посредством хербициди.

Всеки сорт е представен с по три дървета, разположени рандомизирано в насаждението. Всяко дърво се счита за отделно повторение. Получените резултати са обработени статистически по метода на Duncan (Steele and Torie, 1980) чрез програмата “R studio” (R Core Team, 2020), като са използвани пакетите “agricolae” (Mendiburu, 2021), “readxl” (Wickham, 2019), “Rcpp” (Eddelbuettel, 2018) и “rstatix” (Kassambara, 2021).

Показатели:

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

- много раноцъфтящи – цъфтежът е 4 и повече дни преди стандарта Извор 10;
- раноцъфтящи, когато започват да цъфтят 2-3 дни преди стандарта;
- средноцъфтящи, когато цъфтежът им съвпада със стандарта Извор 10;
- късноцъфтящи, когато започват да цъфтят 2-3 дни след стандарта;
- много късноцъфтящи – цъфтежът е 4 и повече дни след стандарта Извор 10.

Абревиатурата на отделните фенофази е представена в табл. 1.

Табл. 1. Фенофази на развитие на цветовете при орех (Джувинов и кол., 2013).

Женски цветове	Мъжки цветове
Зимен покой - Af	Диференциране на ресата – Amr
Разделяне на люспите – Af2	Реса в края на лятото – Amv
Набъбване – Vf	Зимен покой – Amg
Разтваряне на пъпките – Cf	Нарастване на ресата – Vm
Показване на листата – Cf2	Развитие на мъжките цветове – Cm
Разделяне на листата – Df	Разделяне на мъжките цветове – Dm
Разтваряне на листата – Df2	Разтваряне на мъжките цветове – Dm2
Показване на женските пъпки – Ef	Отделяне на антериите – Em
Показване на боята – FF	Начало на цъфтеж – Fm
Начало на цъфтеж – Ff1	Масов цъфтеж – Fm2
Масов цъфтеж – Ff2	Край на цъфтеж – Gf
Край на цъфтежа – Ff3	Окапване на ресите - Nm
Изсъхнали близалца - Gf	

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

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

3. *Хабитус на короната* – установява се по формата, гъстотата и обема на короната, като задължителен признак се отчита и ъгълът на първите три скелетни клона спрямо вертикалата (водача). 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 15kg;
- среден (2) – от 15,1 до 30kg;
- добър (3) – 30,1 до 50kg;
- много добър (4) – от 50,1 до 70kg;
- отличен (5) – над 70,1kg.

7. Биометрични измервания:

- размери на плода – измерва се дължина (височина), дебелината и ширина, като дебелината се измерва през хълбоците на плода, а ширината през шева.

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

много дребни < 8,5g;

дребни - от 8,5 до 10, g;

средни - от 10,5 до 12,5g;

едри - от 12,5-14,5g и

много едри > 14,5g.

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

- тънка – до 1,2mm;

- средно дебела – от 1,3 до 1,7mm;

- дебела – над 1,8mm.

9. *Описание на плодовете- външен вид и рандеман.*

а) Форма - кълбовидна 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;

- кафявоземни.

г) Основно отвърстие - 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 на ядката (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%.

10. *Устойчивост на късни пролетни мразове* - определя се на база процент, като се изброяват 100 пъпки. След преброяването те се разделят на здрави и повредени цветове. Броят на повредените формира процента на измръзване от късни пролетни мразове. Отчитането се извършва отделно при двата вида цветове – мъжки и женски.

11. *Реакция на орехови сортове към икономически важните болести антракноза (*Gnomonia leptostyla*) и бактериоза (*Xantomonas. arboricola* pv. *Juglandis*)*

Мониторингът е проведен по диагоналния метод, плодовете и листата са анализирани на място с невъоръжено око или с лупа за откриване на плодни тела от антракноза. От всеки сорт са отчетени по 100 сложни листа от различни етажи. При всеки сорт се изчислява разпространение на заболяването във вегетацията и степен на нападение. Наблюдението обхваща периода 2019- 2021 година. Степента на нападение по листа и плодове е определена по скалата на Андреевски и Рихтер (1967) както следва:

- | | |
|--|---|
| 0 – липса на признаци на болестта | 3 – нападната от 26-50% повърхност |
| 1 – нападната до 5% повърхност | 4 – нападната 51-75% повърхност |
| 2 – нападната от 6-26% повърхност | 5 – нападната над 75% повърхност |

Сортовата чувствителност беше определена по скалата на Андреевски и Рихтер (1976):

- здрави - без симптоми;
- слабо чувствителни – до 20% степен на нападение;
- средно чувствителни – от 20-50% и силно чувствителни над 50%.

Доказването на патогените е извършено по стандартни фитопатологични методи (Тафраджийски и др. 1978, Димитров и др. 2000) от заразени плодове, леторасты, листни дръжки и листа, от които се изрязват малки късчета от тъкан на границата на болна и здравата част. Промиват се с течаща вода за около половин час, дезинфекцират се в етилов алкохол и стерилна вода. Промитите късчета тъкан се пренасят в петриевы блюда с катофено-декстрозен агар (КДА). Блюдата се поставят в термостат при 23 °С. След развитието на бактерията, се изолира в чиста култура. Патогена на така получените изолати се доказва по правилата на Кох (Димитров 2000, Тафраджийски и др.1978 г.).

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 растения (Недев и др.,

1979), като в точка 1 броят на групите в зависимост от времето на цъфтежа е увеличен от три на пет, като за стандарт е определен сортът Извор 10. Показателите в точки 4, 7 и 9е са според международния стандарт за описание на генетичните ресурси при ореха (Germain, 2004).

III.3.2. Помологична характеристика на стандартни и интродуцирани орехови сортове

Помологично описание на сортовете е изготвено на базата от обобщените данни от задача IV.3.1. То е съобразено и с Методиката за изучаване на растителните ресурси при овощните растения (Недев и др., 1979) и с международния стандарт за описание на генетичните ресурси при ореха (Germain, 2004).

IV. Резултати и обсъждане

IV.1. Размножаване на орех

IV 1.1 Размножаване на орех по методите присаждане на маса” и “епикотилно присаждане“ в условията на отопляем тунел и воден хранителен разтвор.

Резултатите за среден процент успешно размножени растения в отопляем тунел с воден хранителен разтвор през периода 2021-2023 година са представени в таблица 2. Полученият процент на прихващане - 46.9% при растения присадени на маса (вар.І) и 50% при епикотилно присадени растения (вар.ІІ) е доказателство, че е възможно размножаване на орех в условията на отопляем тунел с воден хранителен разтвор. При статистическата обработка на данните не се констатира доказана разлика между двата опитни варианта. Прави впечатление, че отчетеният процент на прихващане при вар. І и вар.ІІ е по-нисък в сравнение с литературните данни, касаещи присаждането на маса и епикотилното присаждане. Това показва, че не начинът на размножаване, а други фактори са повлияли негативно върху процента на успешно размножените растения. Основните фактори влияещи върху калусообразуването на ореха са: сортова особеност, температура за калусообразуване и влажност на въздуха (Gandev, 2007; 2014, Джувинов и кол., 2013). Нашият експеримент се проведе със сорт – Извор 10, като резултатите от

други експерименти с този сорт показват подобни данни (Gandev, 2016, 2017). Изключваме и вероятността температурата да е повлияла негативно върху прихващането. Направените ежедневни измервания на температурата в хода на проучването показват, че по времето на калусообразуването, тя е била в посочените от редица автори оптимални условия - 27°C (\pm 1°C). В изследването ни влажността на въздуха в отопляемия тунел е била между 90 и 95%, т.е. с около 10-15% над посочената в литературата оптимална влажност за калусообразуване, която е около 80%. Считаме, че именно високата въздушна влажност в проведения от нас експеримент е повлияла негативно върху процента на прихващане. При 15% от присадените опитни растения се отчете спорообразуване върху присадените пъпки, водещо до загиването им.

Табл. 2. Среден процент успешно размножени растения в отопляем тунел с воден хранителен разтвор за периода 2021-2023 година.

Варианти	Брой присадени растения бр.	Брой прихванати растения, Бр.	Процент на успешно размножени растения, (%)
I. Присадени растения на маса, поставени за калусообразуване в отопляем тунел и воден хранителен разтвор	32	15 а	46,9 а
II Епикотилно присадени растения, поставени за калусообразуване в отопляем тунел и воден хранителен разтвор	32	16 а	50,0 а

При визуалното обследване на загиналите пъпки бе установено обилно спороношение, което обхваща цялата пъпка, а при разрез се установи некроза по присадения калем. Наблюдаваха се два типа спороношение, а образуваният плътен мицел беше с различен цвят. Части от инфектираните пъпки бяха поставени на картофено-декстрозен агар, за по - детайлно проучване на двата гъбни патогена.

При лабораторно изследване са открити характерни особености за представители на род „*Penicillium*“ Link и род “*Fusarium*“ Link.

IV 2. Контейнерно отглеждане на присадени растения

IV.2.1. Вегетативни прояви на орехови растения отглеждани в контейнери, присадени с техниките на присаждане „разцеп“ и „подобрена английска копулация“

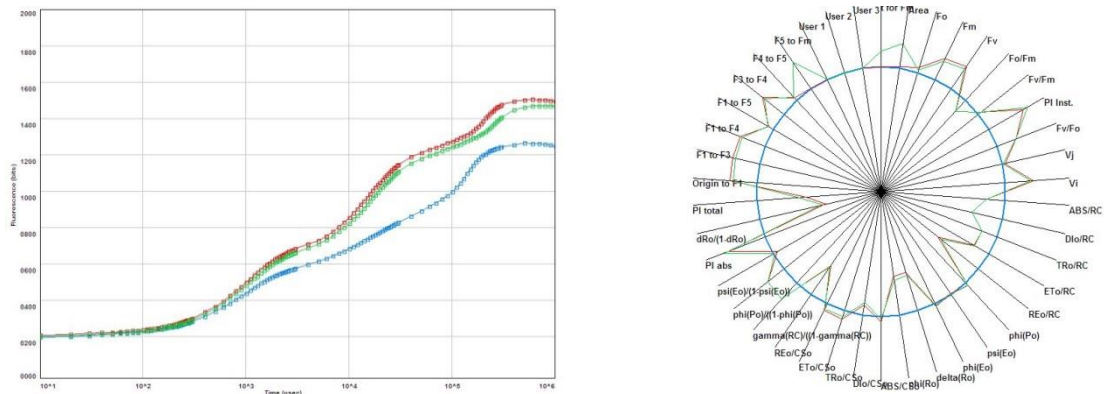
Данните за вегетативните прояви на орехови растения присадени с различни техники са представени в таблица 3. По отношение на показателя височина на растенията, се констатира, че растенията от вар. I (контрола) имат по-високи стойности в сравнение с тези от вар. II и вар. III, като различията са статистически доказани. Средната височина на растенията при вар. I е 121,2cm срещу 95,55cm при вар. II и 89,81cm при вар. III. Не са констатирани доказани различия между вар. II и вар. III в средната височина на растенията. Тази тенденция се наблюдава и при разглеждане на показателя напречно сечение на стъблото, за който също е отчетена най-висока средна стойност при контролния вариант - 361,6mm² за периода на проучването спрямо вар. II - 162,97mm² и вар. III - 136,34mm².

Според статистическия анализ, между вариантите присадени на „разцеп“ (вар. II) и „подобрена английска копулация“ (вар. III), няма доказана разлика във височината на растенията за периода на проучването. При растенията присадени на „разцеп“ (вар. II), през отделните опитни години бяха отчетени следните стойности: 80,1cm през 2019г., 95,54cm през 2020г. и 111cm през 2021г.. Растенията присадени с техниката „подобрена английска копулация“ (вар. III) са достигнали височина 76,2cm.- през 2019; 89,82cm. през 2020 и 103,4cm през 2021 година. През 2019 и 2020 година не са открити статистически доказани разлики между растенията от варианти II и III при напречното сечение на стъблото. Растенията присадени на „разцеп“ са с напречно сечение на стъблото 103,8mm² през 2019г., 163,3mm² през 2020г. и 221,8mm² през 2021г. Растенията присадени с техниката „подобрена английска копулация“ през 2021г. са с най-ниска стойност за този показател – 183,5mm², като разликата е статистически доказана.

Табл. 3. Вегетативни прояви на присадени орехови растения през периода 2019-2021 година.

Вариант	Височина (cm)				Напречно сечение на стъблото (mm ²)				Обем на коренова система (cm ³)			
	2019	2020	2021	средно	2019	2020	2021	средно	2019	2020	2021	средно
I.Растения присадени на пъпка в питомник(контрола)	122 a	121,22 a	120,4 a	121,2 a	349,9 a	355,4 a	379,7 a	361,6 a	166 b	219,6 b	273 a	219,53 b
II.Растения присадени с техниката „разцеп“	80,1 b	95,54 b	111 b	95,55 b	103,8 b	163,3 b	221,8 b	162,97 b	286 a	294,4 a	302,8 a	294,4 a
III.Растения присадени с техниката „подобрана английска копулация“	76,2 b	89,82 b	103,4 b	89,81b	88,2 b	137,34 b	183,5 c	136,34 b	283 a	292,4 a	302 a	292,42 a

Установено е съществено повишаване на обема на кореновата система при растенията отглеждани в контейнери. При контролния вариант I са отчетени най – ниски стойности за този показател – 166cm³ през 2019г. и 219,6cm³ през 2020г. През 2021г. при растенията присадени на пъпка е отчетен обем на кореновата система от 273cm³ и не са открити статистически доказани разлики между опитните варианти. През периода на проучването по този показател няма статистически доказана разлика между растенията присадени на „разцеп“ (вар. II) и „подобрена английска копулация“ (вар. III). Тези от вар. II са с обем на кореновата система както следва: 286cm³ през 2019г.; ,294,4cm³ през 2020г. и 302,8cm³ през 2021г. При растенията от вариант III отчетените стойности са съответно: 283cm³ за 2019г.; 292,4cm³ за 2020г.; 302cm³ за 2021г.



Фиг. 1. Индукционни криви на бързата хлорофилна флуоресценция (OJIP test) (вляво) и радарна диаграма на параметрите (вдясно) на орехови растения, присадени през 2020 година по различни методи: „прозорче“; „подобрена английска копулация“; „разцеп“.

Извършеният анализ на бързата хлорофилна флуоресценция, и при трите изследвани варианта показва, че анализиранияте орехови растения са фотосинтетично активни (Yusuf et al., 2010). Минималната (F₀) флуоресценция на контролните растения (присадени на „прозорче“) и тези, присадени по „подобрена английска копулация“ и на „разцеп“ не се различават съществено (Таблица 5). Максималната (F_M) и вариабилната флуоресценция на растенията от контролния вариант е по-ниска, в сравнение с тази при двата изпитани варианта. Това показва, че при растенията и от трите начина на присаждане функционира нормално развит фотосинтетичен апарат.

Действително, при контролата е отчетен най-интензивен растеж на височина, най-голям брой листа, както и най-висока свежа и суха маса на листата (Табл. 6). Открити са статистически доказани разлики между растенията отглеждани в контейнери и на открито в питомник, както и по отношение на други биометрични показатели. За

контролния вариант са отчетени по- високи стойности за дебелина, брой листа, свежа и суха маса на кореновата система и стъблото. При ореховия посадъчен материал отглеждан в контейнери, са установени по-високи стойности при съдържанието на хлорофил спрямо контролния вариант.

Табл.4 Биометрични показатели на присадени орехови растения

Показатели	Растения присадени на пъпка в питомник (контрола)	Растения присадени с техниката „Разцеп“	Растения присадени с техниката „подобнена английска копулация“
Височина, cm	121,22 a	95,54 b	89,82 b
Дебелина, mm	21,26 a	14,40 b	13,2 b
Обем на коренова система, cm ³	219,6 b	294,4 a	292,4 a
Брой сложни листа	23,8 a	21 ab	20,4 b
Свежа маса листа, g	224,82 a	126,94 b	115,56 b
Суха маса листа, g	75,96 a	43,62 b	39,68 b
Листна площ на едно растение, mm ²	655510,9 b	789903,6 a	603991,1 b
Свежа маса стъбло, g	222,14 a	112,24 b	112,26 b
Суха маса стъбло, g	118,5 a	64,52 b	64,42 b
Свежа маса корен, g	388,24 a	368,28 a	278,44 b
Суха маса корен, g	167,76 a	156,6 a	113,68 b
Хлорофил, отн. единици	9,98b	15,92 a	14,9 a

IV.3. Сортоизучаване

IV.3.1. Проучване на биологичните и стопанските качества на интродуцирани орехови сортове

IV.3.1.1 Срок на цъфтеж на мъжки и женски цветове

Началото на вегетацията и срокът на цъфтеж при обикновения орех (*Juglans regia* L.) зависят от генотипа на сорта и климатичните условия, при които се отглежда (Germain et al., 1999). Представените резултати в табл. 5 показват, че средно за периода 2018 – 2020 г., при стандарта Извор 10 фенофаза начало на разпукване на връхните пъпки (Cf) настъпва на 26 март. Установи се, че от останалите проучвани сортове най-рано започва вегетацията на Шебин – четири дни преди Извор 10, следван от Валмит и Ялова 1. Най-късно започва развитието си сортът Валерис, при него фенофаза Cf настъпва три дни след стандарта Извор 10.

Табл. 5. Средни фенологични данни на орехови сортове за периода 2018 - 2020 г.

Сорт	Начало на разпукване на връхните пъпки	*	Цъфтеж на женски цветове						Цъфтеж мъжки цветове						срок на узряване	
			Начало на цъфтеж	*	Масов цъфтеж	*	Край на цъфтежа	*	Начало на цъфтеж	*	Масов цъфтеж	*	Край на цъфтеж	*	срок на узряване	*
Извор 10	26.03.	0	15.04.	0	21.04.	0	27.04.	0	17.04.	0	22.04.	0	24.04.	0	13.09	0
Силистренски	27.03.	+1	17.04.	+2	24.04.	+3	01.05.	+4	13.04.	-4	20.04.	-2	23.04.	-1	14.09	+1
Ялова 1	24.03.	-2	18.04.	3	24.04.	+3	30.04.	+3	11.04.	-6	18.04.	-4	18.04.	-6	22.09	+9
Шебин	22.03.	-4	13.04.	-2	20.04.	-1	27.04.	0	9.04.	-8	14.04.	-6	19.04.	-5	18.09	+5
Валмит	23.03.	-3	13.04.	-2	20.04.	-1	26.04.	-1	14.04.	-3	20.04.	-2	26.04.	+2	27.09	+14
Валерис	29.03.	+3	20.04.	+5	26.04.	+5	04.05.	+7	21.04.	+4	28.04.	+6	3.05.	+9	29.09	+16

* брой дни спрямо Извор 10

Средно за периода, масовият цъфтеж на женските цветове (фенофаза Ff2) при сортовете Шебин и Валмит, настъпва само един ден преди този на Извор 10. Констатира се, че при сортовете Силистренски и Ялова 1 същата фенофаза настъпва три дни след стандарта Извор 10. Най-късен масов цъфтеж на женските цветове е отчетен при сорт Валерис - 5 дни след стандарта.

Масовият цъфтеж на мъжките цветове (ресите) - фенофаза Fm2 също протича различно при отделните сортове (табл. 7). Най-рано той започва при сорта Шебин – шест дни преди стандарта Извор 10. При сортовете Силистренски и Валмит цъфтежът на мъжките реси настъпва два дни преди Извор 10, а при сорта Ялова 1 четири дни преди стандарта. С най-късно развитие на ресите отново се откроява сорта Валерис - 6 дни след стандарта Извор 10.

Според настъпването на масовия цъфтеж на мъжки и женски цветове при проучваните сортове спрямо контролния Извор 10 те са подредени в следните групи:

Цъфтеж на женски цветове:	Цъфтеж на мъжки цветове:
-Раноцъфтящи - Шебин и Валмит;	-Много раноцъфтящи – Силистренски,
-Късноцъфтящи – Силистренски и	Ялова 1, Шебин;
Ялова 1;	-Раноцъфтящ – Валмит;
-Много късноцъфтящ- Валерис;	- Много късноцъфтящ – Валерис;

IV 3.1.2. Сила на растеж и хабитус на короната.

В табл. 6 са представени силата на растеж и хабитуса на короните на проучваните сортове. През периода 2018 – 2020г. всички сортове се проявяват като силнорастящи - с дължина на едногодишния прираст на продължителите на водача и на скелетните клони и разклонения над 31cm. Това се дължи на факта, че дърветата се намират в период на начално и бързо нарастващо плододаване. Този период от развитието на ореховите дървета се характеризира със силен растеж, който все още не е намален от влиянието на нарастващото плододаване. Извършваната зимна резитба за формиране на короните допълнително е стимулирала ежегодното растежните прояви на опитните дървета.

Установи се, че с изправена форма на короната са сортовете Силистренски, Ялова 1 и Валмит. При тях ъгълът на отклоняване на скелетните клони е между 55° и 65°. С полуизправена форма са Извор 10, Шебин и Валерис - с ъгъл на израстване на скелетните клони между 35° и 45°.

От представените резултати в табл. 8 е видно, че с най-голямо напречно сечение на стъблото е сорт Ялова 1 – $271,4\text{cm}^2$. При този сорт се отчита и най-голям обем на короната – $34,0\text{m}^3$. По отношение на тези два показателя между сорт Ялова 1 и останалите сортове има статистически доказана разлика. При тях отчетените стойности за обем на короната и напречно сечение са съответно Извор 10 - $15,9\text{m}^3$, $136,6\text{mm}^2$; Силистренски - $12,2\text{m}^3$, $154,8\text{mm}^2$; Шебин – $14,4\text{m}^3$, $153,2\text{mm}^2$; Валмит – $12,7\text{m}^3$, $103,9\text{mm}^2$ и Валерис – $9,9\text{m}^3$, $99,2\text{mm}^2$.

Табл. 6. Средни данни за сила на растеж и хабитус на короната за периода 2018-2020г.

Сорт	Растежна сила на сорта	Хабитус на короната			
		Форма	Ъгъл на отклоняване на скелетните клони	Напречно сечение на стъблото (cm ²)	Обем на короната (m ³)
Извор 10	силнорастящ	полуизправена	35 - 45°	136,6 b	15,9 b
Силистренски	силнорастящ	изправена	55 - 65°	154,8 b	12,2 b
Ялова 1	силнорастящ	изправена	55 - 65°	271,4 a	34,0 a
Шебин	силнорастящ	полуизправена	35 - 45°	153,2 b	14,4 b
Валмит	силнорастящ	изправена	55 - 65°	103,9 b	12,7 b
Валерис	силнорастящ	полуизправена	35 - 45°	99,2 b	9,9 b

Срок на узряване

По отношение на срока на узряване на проучваните сортове, получените резултати потвърждават изследванията на Недев и др. (1983) относно срока на узряване на местните сортовете Извор 10 и Силистренски. Констатира се, че двата сорта са със средноран срок на узряване (6-15. IX). Всички останали проучвани сортове узряват по-късно от стандарта Извор 10. Сортовете Ялова 1 и Шебин са със среднокъсен срок на узряване (16-25. IX), а сортовете Валмит и Валерис с късен (след 26. IX).

На този етап от изследването, поради първите плододавания на проучваните сортове и описаните по – долу повреди от късни пролетни мразове, не могат да бъдат обсъждани резултати, касаещи добива и типа на плододаване.

IV.3.1.3. Биометрични измервания на плодовете и рандеман

Представените резултати в табл. 7 показват, че височината, ширината и дебелината на плодовете са различни при отделните сортове, което определя и различната им форма (представена в раздел IV.3. Сортоизучаване). Най-високи стойности при първите два показателя са отчетени при сорт Ялова 1 съответно 45,7mm височина и 35,4mm ширина на плода. Най-ниска стойност за височина на плода е установена при Шебин - 36mm. По отношение ширината на плодовете, най-ниски стойности са отчетени при сортовете Шебин – 33,1mm и Извор 10 – 31mm. Дебелината на плода е с най-висока стойност при румънския сорт Валмит - 39,8mm, а с най-ниска при сорт Шебин – 31,5mm.

Таблица 7. Средни биометрични измервания на плодовете за периода 2018-2020 г.

Сорт	Височина на плода (mm)	Ширина на плода (mm)	Дебелина на плода (mm)	Тегло на плода (g)	Тегло на ядката (g)	Рандеман (%)	Дебелина на черупката (mm)
Извор 10	40,0 bc	31,0 b	31,9 cd	11,3 c	6,2 b	54,8 a	1,4 c
Силистренски	38,9 c	35,0 a	34,9 c	13,5 b	6,1 b	45 b	1,6 bc
Ялова 1	45,7 a	35,4 a	36,2 b	16,8 a	6,8 a	40,3 c	2,0 a
Шебин	36,0 c	33,1 b	31,5 d	9,6 d	5,2 c	53,7 a	1,4 c
Валмит	39,8 bc	34,5 a	39,8 a	14,8 b	6,4 ab	43,0 bc	2,1a
Валерис	41,5 b	35,3 a	37,9 b	16,1 ab	6,0 b	35,1 d	2,2a

Статистически доказаната разлика е установена в теглото на плода и ядката между Ялова 1 и останалите сортове, наблюдавани в проучването (табл. 7). Стойността от 16,8 g. тегло на един плод потвърждава твърденията от чуждестранни източници (Акса and Ozongun 2004), относно едрината на плодовете при този сорт. Сорт Валерис също се отличава с много едри плодове със средно тегло на един плод - 16,1g. Най-ниска стойност на този показател е установена при сорт Шебин, който е с дребни плодове - от 9,6g. Извор 10 се характеризира със средна едрина на плодовете от 11,3g. Сорт Силистренски притежава едри плодове – 13,5g. Теглото от 14,8g нарежда румънския сорт Валмит в групата на сортовете с много едри плодове.

Най-висок рандеман е установен при сорт Извор 10 – 54,8%, което потвърждава изследването на Недев и др., (2002). Турският сорт Шебин, също притежава висок рандеман - 53,7%, което кореспондира със сведения от чуждестранната литература (Keles et al., 2014). Най-нисък рандеман е отчетен при сорт Валерис 35,1%. При другите сортове рандеманът е както следва: Силистренски - 45%, Ялова 1 – 40,3% и Валмит – 43%.

По отношение теглото на ядката най- висока стойност - 6,8g, е отчетена при Ялова 1, като разликата с останалите сортове е статистически доказана. Ядката е с най-ниско тегло при сорт Шебин -5,2g. При останалите 4 сорта е установено тегло на ядката, съответно: Валерис – 6,4g, Валмит – 6,4g, Извор 10 – 6,2g и Силистренски – 6,1g.

Установено е, че средната дебелина на черупка при контролния сорт Извор 10 е 1,4mm. При сорт Шебин са отчетени същите стойности. При Силистренски черупката е с дебелина 1,6mm. При Ялова1 — дебелината на черупката е 2mm, при Валмит - 2,1mm и при Валерис – 2,2mm.

IV.3.1.4. Описание на плодовете-форма и външен вид

При разглеждане на помологичните характеристики на плодовете представени в табл. 8 сортовете Извор 10, Силистренски и Ялова 1 се характеризират с продълговата форма, слабонагъната повърхност и сиво-пепеляв цвят на черупката, средно голямо основно отворстие. Шебин, Валмит и Валерис са с кълбообразна форма и голямо основно отворстие, което може да бъде предпоставка за нападение от плодови червеи. Плодовете на сорт Шебин са с нагъната повърхност и кафяв цвят на черупката. Валмит и Валерис се характеризират си слабонагъната повърхност и сивопепеляв цвят на черупка. Прави впечатление, че плодовете на всички проучвани сортове са със светла ядка.

Табл. 8. Органолептични качества на орехови сортове

Сорт	Форма на плода	Повърхност на черупката	Цвят на черупката	Основно отвърстие	Цвят на ядката
Извор 10	Продълговата	слабо нагъната	Сиво – пепелява	средно голямо	Светла
Силистренски	Продълговата	слабо нагъната	Сиво – пепелява	средно голямо	Светла
Ялова 1	Продълговата	слабо нагъната	Сиво – пепелява	средно голямо	Светла
Шебин	Кълбообразна	Нагъната	Кафява	голямо	Светла
Валмит	Кълбообразна	слабо нагъната	Сиво – пепелява	голямо	Светла
Валерис	Кълбообразна	слабо нагъната	Сиво – пепелява	голямо	Светла

IV.3.1.5. Устойчивост на късни пролетни мразове

В началото на пролетта на 2019 година, за периода от 29^{ти} март до 5^{ти} април, е регистрирана последователност от 6 дни с минимални температури на въздуха под 0°C. Отчетените отрицателни стойности бяха в границите от минус 5°C на 29^{ти} март до минус 1.6°C на 4^{ти} април (фиг. 2).



Фиг. 2. Минимални температури по време на развитие на цветовете при орех за периода 2019 - 2021 година

През този период проучваните сортове бяха в различни етапи на формиране и развитие на мъжки и женски цветове. Женските цветове при сортовете Извор 10, Шебин и Валмит бяха във фаза разтваряне на листата (Df2), при Ялова 1 - във фаза показване на листата (Cf2), а при Силистренски и Валерис - във фаза разделяне на листата (Df). Мъжките

цветове (събрани в съцветие реса) при сортовете Извор 10 и Ялова 1 бяха във фаза нарастване (Vm), тези при Силистренски, Шебин и Валмит - във фаза разделяне (Dm), а при сорт Валерис ресите бяха в зимен покой (Amg)

През 2020 година с настъпването на пролетта отново се създаде предпоставка за повреди, причинени от пролетни мразове. Отново в началното на вегетацията беше отчетена поредица от дни с отрицателни температури, които варираха в границите от минус 1°C до минус 3.5°C. Въпреки разликите в стойностите, в сравнение с предходната година, този път периодът на неблагоприятни дни беше по-дълъг - с продължителност от 1^{ви} април до 16^{ти} април (фиг. 2). През този период от време проучваните сортове бяха в различни фенофази. Женските цветове при сортовете Извор 10, Силистренски, Ялова 1 и Валмит бяха във фаза разтваряне на пъпките (Cf), при сорт Шебин – във фаза показване на листата (Cf2), а при сорт Валерис женските пъпки бяха в покой (Af). Мъжките цветове при сортовете Извор 10, Силистренски и Ялова 1 бяха във фаза нарастване (Vm), тези при сортовете Шебин и Валмит - във фаза разделяне (Dm), а при сорт Валерис ресите бяха в зимен покой (Amg).

По време на фенологичните наблюдения през пролетта на 2021 година в края на март и през първата половина април са регистрирани дни с температура на въздуха под 0⁰С, като най-ниска стойност е отчетена на 10^{ти} април – (-3,1°C) (фиг. 2). Женските и мъжки цветове бяха в различни фенофази по време на повратните пролетни мразове. За сортовете Извор 10, Силистренски, Ялова 1 и Валерис, женските пъпки са във фаза разпукване (Cf). Ресите на Валерис бяха във фаза покой (Amg), а тези на Силистренски, Извор 10 и Ялова 1- във фаза нарастване (Vm). Сортовете Шебин и Валмит бяха на етап разделяне на листата (Df) при женските цветове и развитие на мъжките цветове (Cm).

Представените в табл. 9 резултати, показват, че през 2019 г. по отношение на женските цветове, най-засегнат от всички сортове е Валмит с повреда 93%. Другият румънски сорт Валерис, също беше засегнат в голяма степен - 78%. При сорт Ялова 1 е отчетен най-нисък резултат на повреда - 53%. Най-нисък процент на повреди по ресите е отчетен при сорт Извор 10 – 46%, а най-висок - при сорт Валмит – 90%. При сорт Шебин също бяха наблюдавани големи поражения - 88%. Сорт Валерис се отличи без повреди по ресите от пролетните мразове.

Табл. 9. Повреда от късни пролетни мразове (%)

Сорт	2019		2020		2021	
	Женски цветове (%)	Мъжки цветове (реси) (%)	Женски цветове (%)	Мъжки цветове (реси) (%)	Женски цветове (%)	Мъжки цветове (реси) (%)
Извор 10	69 c	46 d	43 a	42 d	42 b	70 b
Силистренски	57 d	54 c	32 b	70 c	40 b	75 ab
Ялова 1	53 d	67 b	37 b	86 a	30 c	73 ab
Шебин	74 bc	88 a	37 b	80 ab	70 a	70 b
Валмит	93 a	90 a	45 a	74 bc	40 b	80 a
Валерис	78 b	0 e	0 c	0 e	10d	10 c

През 2020 година най-нисък процент на повреда при женските цветове беше отчетен при сорт Силистренски - 32%, а най-висок - при сорт Валмит - 45%. По ресите беше наблюдаван висок процент на повреда при сортовете Ялова 1-86%, Шебин - 80% и Валмит - 74%. Като най-ниско засегнат се отличи сорт Извор 10 - 42%. Прави впечатление, че при сорт Валерис няма повреди и при двата вида цветове през 2020 г. (табл. 11).

За 2021 година най-висока степен на повреда на женските цветове е отчетена за сорт Шебин – 70%, а най-ниска за сорт Валерис – 10%. При останалите сортове пораженията са както следва: Ялова 1-30%, Валмит -40%, Извор 10 – 42%, Силистренски- 40 %. Ресите са най-засегнати от късни пролетни мразове при сорт Валмит – 80%, докато за Валерис са отчетени 10% повреда. Другите четири сорта са близки стойности за процент на повреда от късни пролетни мразове по мъжки цветове: Извор 10 и Шебин- 70%, Ялова 1-73%, Силистренски -75% (табл. 11).

IV.3.1.6. Реакция на орехови сортове към икономически важните болести антракноза (*Gnomonia leptostyla*) и бактериоза (*Xantomonas. arboricola* pv. *Juglandis*)

Статистическата обработка на резултатите посочени в таблица 10, показва вариране на стойностите при отделните сортове за периода на проучването. През 2019 г. за нападението от антракноза е отчетен най-висок индекс на нападение при румънския сорт Валмит- 22,49. За същата година най-ниска стойност при индекса на нападение се наблюдава при другия румънски сорт Валерис – 11,84. През 2020 година най-висока степен на нападение от антракноза е установена при сорт Силистренски-16,04, а най-ниска отново при румънския сорт Валерис - 3. За 2021 година не са открити статистически доказани разлики между проучваните сортове.

Таблица 10. Реакция на орехови сортове, към икономически важни болести

Сорт	Индекс на нападение по листа от <i>Gnomonia leptostyla</i>		
	2019	2020	2021
Ялова 1	17,02 abc	9,3 ab	18,19 a
Силистренски	13,83 c	16,04 a	13,7 a
Валмит	22,49 a	6,7 ab	28,1 a
Извор 10	21,51 ab	5,31 ab	26,9 a
Шебин	16,28 bc	6,96 ab	28,5 a
Валерис	11,84 c	3 b	25,18 a

При обработката на данните за нападението по листа от бактериоза през 2019 година не са открити статистически доказани разлики между проучваните сортове. През 2020 година за сорт Силистренски е отчетена най-висока стойност спрямо останалите сортове- 8,95. Най-ниска за същата година е била степента на нападение при другия местен сорт Извор 10 – 3,42. За 2021 година не са установени статистически доказани разлики между наблюдаваните сортове (табл. 11).

Таблица 11. Индекс на нападение по листа от Бактериоза

Сорт	Индекс на нападение по листа от <i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>Juglandis</i>		
	2019	2020	2021
Ялова 1	16,18 a	5,41 bc	17,42 a
Силистренски	19,87 a	8,95 a	10,50 a
Валмит	15,76 a	4,56 bc	22,6 a
Извор 10	23,08 a	3,42 c	25,1 a
Шебин	17,38 a	6,19 b	16,8 a
Валерис	17,27 a	5,65 bc	15,7 a

IV.3.2. Помологична характеристика на проучваните орехови сортове

Извор 10

Сортът произхожда от семеначе открито в района на с. Извор, област Пловдив. През 1979 г. е приет като стандартен сорт за страната (Недев и кол.1983).

Плодовете са средно едри с тегло 11,3g и продълговата форма. Средната височина на плода е 40mm, ширината – 31mm, а дебелината – 31,9mm. Черупката е с дебелина 1,4mm, със сиво-пепеляв цвят и слабонагъната повърхност. Основното отворстие е средно голямо. Ядката е светло оцветена със средно тегло 6,2g и лесно се отделя от черупката. Рандеманът е висок- 54,8%. При отглеждане в условията на Южна България се характеризира със средноран срок на узряване – през първата половина на месец септември.

Дърветата показват силен растеж с дължина на едногодишния прираст над 30cm. Формата на короната е полу-изправена, с ъгъл на отклонение на скелетните клони в рамките на 35-45°, а обемът и в края на седмата вегетация е 15,9m³. Цъфтежът е протогиничен, като се наблюдава известно припокриване с този на ресите. Сортът е чувствителен на нападение от антракноза (*Gnomonia leptostyla*) и средно чувствителен на бактериоза (*Xanthomonas arboricola* pv. *Juglandis*).

Силистренски

Сортът произхожда от семеначе открито в района на с. Калипетрово, обл. Силистра. През 1967 година е приет като стандартен сорт за страната (Недев и кол.,1983).

Плодовете са едри с тегло 13,5g и продълговата форма. Средната височина на плода е 38,9mm, ширината – 35mm., а дебелината – 34,9mm. Черупката е с дебелина 1,6 mm, със сиво-пепеляв цвят и слабонагъната повърхност. Основното отворстие е средно голямо. Ядката е светло оцветена със средно тегло 6,1g и лесно се отделя от черупката. Рандеманът е средно висок-45%. При отглеждане в условията на Южна България се характеризира със средноран срок на узряване – през първата половина на месец септември.

Дърветата показват силен растеж с дължина на едногодишния прираст над 30cm. Формата на короната е полу-изправена, с ъгъл на отклонение на скелетните клони в рамките на 55-65°, а обемът и в края на седмата вегетация е 12,2m³. Цъфтежът е протандричен. Сортът е чувствителен на нападение от антракноза (*Gnomonia leptostyla*) и чувствителен на бактериоза (*Xanthomonas arboricola pv. Juglandis*).

Ялова 1

Сортът произхожда от местни форми в провинция Ялова и е широко разпространен в Турция.

Плодовете са много едри с тегло 16,8g и продълговата форма. Средната височина на плода е 45,7mm, ширината – 35,4mm, а дебелината – 36,2mm. Черупката е с дебелина 2mm, със сиво-пепеляв цвят и слабонагъната повърхност. Основното отворстие е средно голямо. Ядката е светло оцветена със средно тегло 6,8g и лесно се отделя от черупката. Рандеманът е нисък-40,3%. При отглеждане в условията на Южна България се характеризира със среднокъсен срок на узряване – през втората половина на месец септември.

Дърветата показват силен растеж с дължина на едногодишния прираст над 30cm. Формата на короната е изправена, с ъгъл на отклонение на скелетните клони в рамките на 55-65°, а обемът и в края на седмата вегетация е 34m³. Цъфтежът е протандричен. Сортът е слабо чувствителен на нападение от антракноза (*Gnomonia leptostyla*) и слабо чувствителен на бактериоза (*Xanthomonas arboricola pv. Juglandis*).

Шебин

Турски сорт, произхождащ от Източна Анадолия, разпространен повсеместно на територията на Турция.

Плодовете са дребни с тегло 9,6g и кълбообразна форма. Средната височина на плода е 36mm, ширината – 33,1mm, а дебелината – 31,5mm. Черупката е с дебелина 1,4mm, с кафяв цвят и нагъната повърхност. Основното отворстие е голямо. Ядката е светло оцветена със средно тегло 5,2g и лесно се отделя от черупката. Рандеманът е висок-53,7%. При отглеждане в условията на Южна България се характеризира със среднокъсен срок на узряване – през втората половина на месец септември.

Дърветата показват силен растеж с дължина на едногодишния прираст над 30cm. Формата на короната е полу-изправена, с ъгъл на отклонение на скелетните клони в рамките на 35-45°, а обемът и в края на седмата вегетация е 14,4m³. Цъфтежът е протандричен. Сортът е слабо чувствителен на нападение от антракноза (*Gnomonia leptostyla*) и слабо чувствителен на бактериоза (*Xanthomonas arboricola* pv. *Juglandis*).

Валмит

Сортът произхожда от местни форми в областта Valcea, Румъния.

Плодовете са много едри с тегло 14,8g и кълбообразна форма. Средната височина на плода е 39,8mm, ширината – 34,5mm, а дебелината – 39,8mm. Черупката е с дебелина 2,1mm, със сиво-пепеляв цвят и слабонагъната повърхност. Основното отворстие е голямо. Ядката е светло оцветена със средно тегло 6,4g. и лесно се отделя от черупката. Рандеманът е нисък - 43%. При отглеждане в условията на Южна България се характеризира с късен срок на узряване – След 26 септември.

Дърветата показват силен растеж с дължина на едногодишния прираст над 30cm. Формата на короната е изправена, с ъгъл на отклонение на скелетните клони в рамките на 55-65°, а обемът и в края на седмата вегетация е 12,7m³. Цъфтежът е протандричен. Сортът е слабо чувствителен на нападение от антракноза (*Gnomonia leptostyla*) и слабо чувствителен на бактериоза (*Xanthomonas arboricola* pv. *Juglandis*).

Валерис

Румънски сорт.

Плодовете са много едри с тегло 16,1g и кълбообразна форма. Средната височина на плода е 41,5mm, ширината – 35,3mm, а дебелината – 37,9mm. Черупката е с дебелина 2,2mm, със сиво-пепеляв цвят и слабонагъната повърхност. Основното отворстие е голямо. Ядката е светло оцветена със средно тегло 6 g и лесно се отделя от черупката. Рандеманът е много нисък-35,1%. При отглеждане в условията на Южна България се характеризира с късен срок на узряване – след 26 септември.

Дърветата показват силен растеж с дължина на едногодишния прираст над 30cm. Формата на короната е полу-изправена с ъгъл на отклонение на скелетните клони в рамките на 35-45°, а обемът и в края на седмата вегетация е 9,9m³. Цъфтежът е протандричен. Сортът е слабо чувствителен на нападение от антракноза (*Gnomonia leptostyla*) и слабо чувствителен на бактериоза (*Xanthomonas arboricola* pv. *Juglandis*).

V. Изводи

V.1. Изводи от раздел размножаване

1. Използването на отопляем тунел с воден хранителен разтвор е подходящ метод за размножаването на ореха, по време на зимния му покой.
2. При прилагането на метода отопляем тунел с воден хранителен разтвор процентът на прихващане при техниката епикотилно присаждане е 50,0%, а при присаждане на маса 46,9%.
3. Поддържането на влажност на въздуха 90-95%, по време на калусообразуването на ореха в условията на отопляем тунел с воден хранителен разтвор, е предпоставка за възникване и размножаване на гъбни патогени, които влияят негативно върху процента на прихващане.

V.2 Изводи от раздел контейнерно отглеждане на присадени растения

1. Възможно е производството на орехов посадъчен материал в контейнери, размножен по време на зимния покой, с техниките на присаждане „разцеп“ и „подобрена английска копулация“.
2. Растенията присадени на пъпка в питомник имат по-голяма височина и напречно сечение на стъблото, спрямо присадените на калем по време на зимния покой и отглеждани в контейнери.
3. Обемът на кореновата система на растенията отглеждани в контейнери е по-голям в сравнение с тези, отглеждани в питомник.
4. Присаждането на „разцеп“ и на „подобрена английска копулация“ не води до получаването на разлики във вегетативните прояви на растенията отглеждани в контейнери.
5. При растенията присадени по време на зимния покой на „разцеп“ и на „подобрена английска копулация“, отглеждани в контейнери функционира нормално развит фотосинтетичен апарат. Не са отчетени разлики в параметрите на хлорофилната флуоресценция между растенията присадени на пъпка и растенията отглеждани в контейнери.

V.3 Изводи от раздел сортоизучаване

1. Във връзка с цъфтежа на женските цветове сортовете Шебин и Валмит са раноцъфтящи, Силистренски и Ялова 1 са късноцъфтящи, а Валерис е много късноцъфтящ.
2. По отношение цъфтежа на ресите много раноцъфтящи са Силистренски, Ялова 1 и Шебин. Раноцъфтящ е Валмит, а Валерис – много късноцъфтящ.
3. Сортовете Извор 10, Шебин и Валерис са с полуизправена форма на короната, а Силистренски, Ялова 1 и Валмит – с изправена.
4. С най-голям обем на короната от проучваните сортове е Ялова 1, който достига стойност 34 m^3 за периода на проучването.
5. На база показателя тегло на плодовете сортовете Ялова 1, Валмит и Валерис притежават много едри плодове, Силистренски – едри, Извор 10 – средни, а Шебин - дребни.
6. С висок рандеман са сортовете Извор 10 и Шебин, със среден – Силистренски, с нисък са Ялова 1 и Валмит, а Валерис – със много нисък.
7. Най-чувствителни на късни пролетни мразове са турският сорт Шебин и румънският Валмит.
8. Сортовете Ялова 1, Шебин, Валмит и Валерис са слабочувствителни Бактериоза (*Xanthomonas arboricola* pv. *Juglandis*) и Антракноза (*Gnomonia leptostyla*), а Извор 10 и Силистренски – чувствителни.
9. Сортовете Шебин и Валмит са чувствителни за отглеждане в условията на Южна България, поради ранния им цъфтеж, водещ до пролетни измръзвания.
10. Румънският сорт Валерис притежава ценни стопански качества - късен цъфтеж, едрина на плодовете и слаба чувствителност на Бактериоза (*Xanthomonas arboricola* pv. *Juglandis*) и Антракноза (*Gnomonia leptostyla*) при отглеждане в условията на Южна България.

VI. Приноси

VI. 1. Научни приноси

VI.1.1 Приноси с оригинален характер

1. Разработен е нов метод за размножаване на ореха, по време на зимния покой, наречен размножаване в отопляем тунел с воден хранителен разтвор.

2. Установено е, че повишаването на влажността над 90% по време на калусообразуването на ореха води до развитие на фитопатогени от род *Penicillium* Link и род *Fusarium* Link и до загиване на част от присадените растения.

3. Установено е образуването на по – добре развити обрастващи (влакнести) корени при растения отглеждани в контейнери, спрямо тези отглеждани в питомник.

4. Проучена е агробиологичната характеристика на интродуцираните турски сортове Ялова 1 и Шебин и румънските сортове Валмит и Валерис в условията на Пловдивски регион, Южна България.

5. Направено е помологично описание на интродуцираните сортове Ялова 1, Шебин, Валмит и Валерис.

6. Установена е висока чувствителност на сортовете Шебин и Валмит към късни пролетни мразове, при отглеждането им в условията на Южна България.

VI. Научно-приложни приноси

VI.2.1. Приноси с потвърдителен характер

7. Потвърдени са агробиологичните характеристики на сортовете Извор 10 и Силистренски при отглеждане в условията на Южна България.

8. Потвърдено е, че степента на повреда от късни пролетни мразове при ореха зависи както от температурните стойности, така и от фазата на развитие на цветовете.

VI.2.2. Приноси за практиката

9. Проучена е възможността за прилагането в практиката на метода за размножаване на орех, по време на зимния покой в отопляем тунел с воден хранителен разтвор.

10. Установена е възможността за производство на орехов посадъчен материал, отглеждан в контейнери.

Публикации свързани с дисертацията

1. Dimitrov, A., V.Akova, V.Nikolova . 2021.” Pomological characteristic of local and introduced walnut cultivars in South Bulgaria”. Fruit Growing Research, Vol. XXXVII pp 14-18.
<https://publications.icdp.ro/publicatii/lucrari%202021/02.Angel%20Dimitrov.pdf>
2. Dimitrov, A., V. Akova 2021."Late spring frost damage to local and introduced walnut cultivars", Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol.24, (1), 209-217
<https://jmabonline.com/en/article/jFsW5vZ2KAKweFLj4PTQ>
3. Dimitrov, A., Y. Yonchev, V. Akova & S. Gandev, 2023. „Propagation of Walnut in Conditions of Heated Tunnel with Water Nutritional Solution”, Journal of mountain agriculture on the Balkans, vol. 26, (1), pp. 347-359.
<https://jmabonline.com/en/article/YA9YHe68Jw3ixkWzENA4>

SUMMARY

This dissertation aims to gain new knowledge and establish effective methods and practices leading to sustainable development of walnut production in propagation, growing grafted plants in containers and varietal research.

The experiments were conducted at the Fruit Growing Institute - Plovdiv during the period 2018-2023 year. The cultivars Izvor 10, Silistrenski, Yalova, Shebin, Valmit, Valeris were observed.

As a result of the study, it was found that it is possible to propagate walnut in the conditions of a heated tunnel with water nutritional solution. The possibility of producing walnut planting material grown in containers has been confirmed. The introduced varieties from Turkey - Yalova 1 and Shebin and Romania - Valmit and Valeris were studied, and their agrobiological and economic qualities were evaluated.