



**UNIVERSITETI “FAN S. NOLI” KORÇË  
FAKULTETI I BUJQËSISË**

# **DISERTACION**

**PARASHIKIMI I DIAMETRIT E PESHËS SË  
KOKRRAVE SI DHE PËRCAKTIMI I PERIUDHËS TË  
VJELJES TË TRE KULTIVARËVE TË MOLLËS**

Disertacion në kërkim të gradës “Doktor i Shkencave”  
në Hortikulture të Qëndrueshme

**DISERTANT**  
**MSc. Dhimitri PAPAMIHAL**

**UDHËHEQËS SHKENCOR**  
**Prof. Dr. Kristaq TENEQEXHI**

**Korçë, 2014**

**UNIVERSITETI “FAN S. NOLI” KORÇË**  
**FAKULTETI I BUJQËSISË**

**PARASHIKIMI I DIAMETRIT E PESHËS SË**  
**KOKRRAVE SI DHE PËRCAKTIMI I PERIUdhËS SË**  
**VJELJES SË TRE KULTIVARËVE TË MOLLËS**

Disertacion në kërkim të gradës “Doktor i Shkencave”  
në Hortikulturë të Qëndrueshme

**DISERTANT**  
**MSc. Dhimitri PAPAMIHAL**

**UDHËHEQËS SHKENCOR**  
**Prof. Dr. Kristaq TENEQEXHI**

U mbrojt në datën 9 korrik 2014 para komisionit të përbërë nga:

1. Prof. As. Dr. Irena KALLÇO      Kryetare      (.....)
2. Prof. As. Dr. Gjergji MERO      Oponent      (.....)
3. Prof. Dr. Lush SUSAJ      Oponent      (.....)
4. Prof. Dr. Petrit RAMA      Anëtar      (.....)
5. Prof. As. Dr. Edmond SPAHIU      Anëtar      (.....)

COPYRIGHT

I

DHIMITRI PAPAMIHAL

VITI 2014

**Udhëheqësi i studentit Dhimitri PAPAMIHAL vërteton se ky është  
versioni i miratuar i disertacionit të mëposhtëm:**

**“PARASHIKIMI I DIAMETRIT E PESHËS SË  
KOKRRAVE SI DHE PËRCAKTIMI I PERIUDHËS SË  
VJELJES SË TRE KULTIVARËVE TË MOLLËS”**

**Udhëheqësi shkencor  
Prof. Dr. Kristaq TENEQEXHI**

**PARASHIKIMI I DIAMETRIT E PESHËS SË  
KOKRRAVE SI DHE PËRCAKTIMI I PERIUDHËS SË  
VJELJES SË TRE KULTIVARËVE TË MOLLËS**

**Përgatitur nga grada e mëparshme MSc. Dhimitri PAPAMIHAL**

**Disertacion i paraqitur në:**

**Fakulteti i Bujqësisë**

**Universiteti Fan S. Noli Korce**

**Në përputhje të plotë**

**Me kërkesat**

**Për gradën Doktor**

**Universiteti Fan S. Noli Korce**

**Korrik 2014**

## **FALENDERIM**

Falenderoj në mënyrë të veçantë Prof.dr. Kristaq TENEQEXHI i cili si udhëheqësi im në këtë disertacion më ka qëndruar vazhdimisht pranë duke më siguruar të gjithë mbështetjen dhe inkurajimin e nevojshëm.

Një falenderim i posaçëm shkon për fermerin e palodhur Ferdinand ALIU, i cili më mundësoi të kryeja studimin në pemëtoren e tij për dy vite, duke më ofruar gjithashtu të dhëna të detajuara për shërbimet agroteknike të kryera gjatë kësaj periudhe.

Falenderoj pedagogët e Fakultetit të Bujqësisë të Universitetit “Fan S. Noli” Korçe për gjitha vërejtjet, sugjerimet dhe përkrahjen që më kanë dhënë gjatë referimeve të temës së doktoraturës.

Së fundmi, më shume se nje falënderim i rezervoj djalit tim Gjergji, që u tregua i palodhur e më dha ndihmë të paçmuar për realizimin e matjeve të shumta të kokrave, hedhjen e tyre në database si dhe përpunimin kompjuterik.

Dhimitri PAPAMIHAL

## **Deklaratë mbi origjinalitetin**

Une i nenshkruari Dhimitri PAPAMIHAL deklaroj se:

- Kjo tezë përfaqëson punën time origjinale dhe nuk kam përdorur burime të tjera, përveç atyre të evidentuara nëpërmjet citimeve.
- Të gjitha të dhënat, tabelat, figurat, grafiket dhe citimet në tekst të cilat janë riprodhuar prej ndonjë burimi tjetër, duke përfshirë dhe internetin, janë pranuar në mënyrë eksplicite si të tilla.
- Jam i vetëdijshëm se në rastin kur veprimet e mia bien në kundërshtim me Rregulloren për studimin e doktoraturës në kërkim të gradës “Doktor në hortikulture të qëndrueshme” të Universitetit “Fan S. Noli”, Fakulteti i Bujqësisë, ndaj meje mund të merren masat e parashikuara në nenin 29 të kësaj rregulloreje.

Korçë, më 09.07.2014

Firma

# PËRMBAJTJA E LËNDËS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. HYRJE .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>1.1. PËRGJITHËSIME.....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>1.2. MOLLA NË RAJONIN E KORÇËS.....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>1.3. RËNDËSIA E STUDIMIT.....</b>  | <b>10</b> |
| <b>1.4. QËLLIMI DHE OBJEKTIVAT E STUDIMIT .....</b>   | <b>13</b> |
| <b>1.5. SI TRAJTOHEN SOT KËTO ÇËSHTJE NË BOTË .....</b>   | <b>13</b> |
| <b>1.5.1. RRRITJA E DIAMETRIT DHE PESHËS SË FRUTIT TË MOLLËS .....</b>  | <b>13</b> |
| <b>1.5.2. PËRCAKTIMI I PJEKJES SË FRUTIT TË MOLLES.....</b>   | <b>16</b> |
| <b>2. MATERIALI DHE METODA .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>2.1. TË DHENA PËR VENDOSJEN E STUDIMIT.....</b>  | <b>19</b> |
| <b>2.2. PËRCAKTIMI I EKUACIONIT ME TË PËRSHTATSHËM TË REGRESIONIT PËR RRRITJEN E DIAMETRAVE EKUATORIALE DHE GJATËSORË TË FRUTAVE NË FUNKSION TË SHUMES TË TEMPERATURAVE DITORE TË RRRITJES.....</b>               | <b>23</b> |
| <b>2.3. PËRPILIMI I TABELAVE PARASHIKUESE TË RRRITJES SË DIAMETRAVE NË FUNKSION TË SHUMES SË TEMPERATURAVE DITORE TË RRRITJES.....</b>  | <b>24</b> |
| <b>2.4. PËRLLOGARITJA E EKUACIONEVE TË REGRESIONIT QË SHPREHIN MARRËDHËNIEN NDËRMJET PESHËS SË FRUTAVE NË FUNKSION TË DIAMETRAVE EKUATORIALE DHE GJATËSORE TË TYRE.....</b>                                       | <b>25</b> |
| <b>2.5. PËRCAKTIMI I PERIUdhËS SË VJELJES BAZUAR NË TREGUESIT E PJEKJES SË FRUTAVE.....</b>   | <b>26</b> |
| <b>3. REZULTATET DHE DISKUTIMI .....</b>  | <b>29</b> |
| <b>3.1. KULTIVARI GOLDEN DELICIOUS .....</b>  | <b>30</b> |
| <b>3.1.1. PËRCAKTIMI I EKUACIONIT ME TË PËRSHTATSHËM TË REGRESIONIT QË SHPREH MARRËDHËNIEN NDËRMJET RRRITJES SË DIAMETRIT DHE SHUMES TË TEMPERATURAVE DITORE TË RRRITJES TË KULTIVARIT GOLDEN DELICIOUS.....</b>  | <b>33</b> |
| <b>3.1.2. PËRPILIMI I TABELËS PARASHIKUESE PËR RRRITJEN E DIAMETRIT EKUATORIAL DHE GJATËSOR TË KULTIVARIT GOLDEN DELICIOUS NË LIDHJE ME SHUMAT FIKSE TË TEMPERATURAVE DITORE TË RRRITJES NË TË DY VITET .....</b> | <b>35</b> |
| <b>3.1.3. PËRLLOGARITJA E EKUACIONEVE TË REGRESIONIT QË SHPREHIN MARRËDHËNIEN NDËRMJET PESHËS SË FRUTAVE TË GOLDEN DELICIOUS NË FUNKSION TË DIAMETRAVE EKUATORIALE DHE GJATËSORE TË TYRE. ....</b>                | <b>38</b> |
| <b>3.1.4. PËRCAKTIMI I PERIUdhËS SË VJELJES BAZUAR NË TREGUESIT E PJEKJES SË FRUTAVE.....</b>   | <b>40</b> |



|  |    |
|--|----|
| 3.1.5. NDJEKJE E ECURISË SË PJEKJES SË FRUTAVE TË KULTIVARIT<br>GOLDEN DELICIOUS DUKE PËRDORUR INDEKSIN STREIF .....   | 45 |
| 3.2. KULTIVARI RED CHIEF .....   | 47 |
| 3.2.1. PËRCAKTIMI I EKUACIONIT ME TË PËRSHTATSHËM TË<br>REGRESIONIT QË SHPREH MARRËDHËNIEN NDËRMJET RRRITJES SË<br>DIAMETRIT DHE SHUMES TË TEMPERATURAVE DITORE TË RRRITJES TË<br>KULTIVARIT RED CHIEF.....    | 51 |
| 3.2.2. PËRPILIMI I TABELËS PARASHIKUESE PËR RRRITJEN E DIAMETRIT<br>EKUATORIAL DHE GJATËSOR TË KULTIVARIT RED CHIEF NË LIDHJE<br>ME SHUMAT FIKSE TË TEMPERATURAVE DITORE TË RRRITJES NË TË DY<br>VITET.....    | 53 |
| 3.2.3. PËRLLOGARITJA E EKUACIONEVE TË REGRESIONIT QË<br>SHPREHIN MARRËDHËNIEN NDËRMJET PESHËS SË FRUTAVE TË RED<br>CHIEF NË FUNKSION TË DIAMETRAVE EKUATORIALE DHE GJATËSORE<br>TË TYRE.....                   | 56 |
| 3.2.4. PËRCAKTIMI I PERIUdhËS SË VJELJES BAZUAR NË TREGUESIT E<br>PJEKJES SË FRUTAVE.....  | 58 |
| 3.2.5. NDJEKJE E ECURISË SË PJEKJES SË FRUTAVE TË KULTIVARIT RED<br>CHIEF DUKE PËRDORUR INDEKSIN STREIF .....  | 63 |
| 3.3. KULTIVARI GRANNY SMITH .....  | 65 |
| 3.3.1. PËRCAKTIMI I EKUACIONIT ME TË PËRSHTATSHËM TË<br>REGRESIONIT QË SHPREH MARRËDHËNIEN NDËRMJET RRRITJES SË<br>DIAMETRIT DHE SHUMES TË TEMPERATURAVE DITORE TË RRRITJES TË<br>KULTIVARIT GRANNY SMITH..... | 68 |
| 3.3.2. PËRPILIMI I TABELËS PARASHIKUESE PËR RRRITJEN E DIAMETRIT<br>EKUATORIAL DHE GJATËSOR TË KULTIVARIT GRANNY SMITH NË<br>LIDHJE ME SHUMAT FIKSE TË TEMPERATURAVE DITORE RRRITJES NË<br>TË DY VITET.....    | 71 |
| 3.3.3. PËRLLOGARITJA E EKUACIONEVE TË REGRESIONIT QË<br>SHPREHIN MARRËDHËNIEN NDËRMJET PESHËS SË FRUTAVE TË<br>GRANNY SMITH NË FUNKSION TË DIAMETRAVE EKUATORIALE DHE<br>GJATËSORE TË TYRE.....                | 74 |
| 3.3.4. PËRCAKTIMI I PERIUdhËS SË VJELJES BAZUAR NË TREGUESIT E<br>PJEKJES SË FRUTAVE.....  | 75 |
| 3.3.5. NDJEKJE E ECURISË SË PJEKJES SË FRUTAVE TË KULTIVARIT<br>GRANNY SMITH CHIEF DUKE PËRDORUR INDEKSIN STREIF .....   | 80 |
| 4. PERFUNDIME.....   | 84 |
| 4.1. EKUACIONI I REGRESIONIT PËR RRRITJEN E DIAMETRIT NË FUNKSION<br>TË SHUMES TË TEMPERATURAVE DITORE TË RRRITJES.....  | 84 |
| 4.2. TABELAT E RRRITJES TË DIAMETRAVE NË FUNKSION TË SHUMES<br>FIKSE SË TEMPERATURAVE DITORE TË RRRITJES.....  | 84 |

|   |            |
|---|------------|
| <b>4.3. MARRËDHËNIA NDËRMJET PESHËS SË KOKRRAVE E DIAMETRAVE EKUATORIALE DHE GJATËSORE TË TYRE.....</b>   | <b>85</b>  |
| <b>4.4. PËRCAKTIMI I PERIUdhËS SË VJELJES BAZUAR NË TREGUESIT E PJEKJES SË FRUTAVE.....</b>   | <b>86</b>  |
| <b>5. SUMMARY: “PREDICTION OF DIAMETERS AND MASS AND DETERMINATION OF HARVEST TIME OF THREE APPLE CULTIVARS GOLDEN DELICIOUS RED CHIEF AND GRANNY SMITH”.....</b> | <b>87</b>  |
| <b>6. LITERATURA: .....</b>   | <b>106</b> |

### **Lista e Tabelave**

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1.1. Vlerat ushqimore për 100 gram mollë të freskët (sipas USDA) .....                 | 6  |
| Tabela 1.2. Numri i rrënjëve dhe prodhimi i mollës për vitin 2013 .....                       | 9  |
| Tabela 3.1. Frutat e Golden Delicious sipas diametrave ekuatoriale në 40 DPLP .....           | 30 |
| Tabela 3.2. Frutat e Golden Delicious sipas diametrave gjatësorë në 40 DPLP.....              | 30 |
| Tabela 3.3. DPLP në datat korresponduese të tyre dhe $\Sigma T$ për Golden Delicious.....     | 31 |
| Tabela 3.4. Diametrat ekuatoriale e gjatësorë të Golden Delicious 40 – 152 DPLP...32          |    |
| Tabela 3.5. Krahasimi i tre modeleve të ekuacioneve për diametrat ekuatoriale .....           | 34 |
| Tabela 3.6. Krahasimi i tre modeleve të ekuacioneve për diametrat gjatësorë.....              | 35 |
| Tabela 3.7. Rritja e grup diametrave sipas shumave fikse të temperaturave të rritjes.36       |    |
| Tabela 3.8. Peshë e frutit e Golden Delicious për secilin grup diametrash në 152 DPLP.....    | 39 |
| Tabela 3.9. Parashikimi i peshës së frutave të Golden Delicious në 131, 138 dhe 145 DPLP..... | 39 |
| Tabela 3.10. Fortësia e frutave të Golden Delicious (viti 2012).....                          | 41 |
| Tabela 3.11 Fortësia e frutave e Golden Delicious (viti 2013) .....                           | 41 |
| Tabela 3.12. Totali i lendeve të tretshme i Golden Delicious (viti 2012) .....                | 42 |
| Tabela 3.13 Totali i lendeve të tretshme i Golden Delicious (viti 2013) .....                 | 43 |
| Tabela 3.14. Treguesi i amidonit i Golden Delicious (viti 2012).....                          | 44 |
| Tabela 3.15. Treguesi i amidonit i Golden Delicious (viti 2013).....                          | 45 |
| Tabela 3.16. Treguesit e pjekjes dhe Indeksi Streif i Golden Delicious (viti 2012) ....       | 46 |
| Tabela 3.17. Treguesit e pjekjes dhe Indeksi Streif i Golden Delicious (viti 2013) ....       | 47 |
| Tabela 3.18. Frutat e Red Chief sipas diametrave ekuatoriale në 40 DPLP .....                 | 48 |
| Tabela 3.19. Frutat e Red Chief sipas diametrave gjatësorë në 40 DPLP.....                    | 48 |
| Tabela 3.20. DPLP në datat korresponduese të tyre dhe $\Sigma T$ për Red Chief.....           | 49 |
| Tabela 3.21. Diametrat ekuatoriale e gjatësorë të Red Chief 40 – 152 DPLP .....               | 50 |
| Tabela 3.22. Krahasimi i tre modeleve të ekuacioneve për diametrat ekuatoriale.....           | 52 |

|   |    |
|---|----|
| Tabela 3.23. Krahasimi i tre modeleve të ekuacioneve për diametrat gjatësorë.....           | 53 |
| Tabela 3.24. Rritja e diametrave të Red Chief dhe temperaturat e rritjes .....              | 54 |
| Tabela 3.25. Pesha e frutit e Red Chief për secilin grup diametrash në 152 DPLP ....        | 57 |
| Tabela 3.26. Parashikimi i peshës së frutave të Red Chief në 131, 138 dhe 145 DPLP .....    | 58 |
| Tabela 3.27. Fortësia e frutave e Red Chief (viti 2012).....                                | 59 |
| Tabela 3.28. Fortësia e frutave e Red Chief (viti 2013).....                                | 59 |
| Tabela 3.29. Totali i lendeve të tretshme i Red Chief (viti 2012) .....                     | 60 |
| Tabela 3.30. Totali i lendeve të tretshme i Red Chief (viti 2013) .....                     | 61 |
| Tabela 3.31. Treguesi i amidonit i Red Chief (viti 2012) .....                              | 62 |
| Tabela 3.32. Treguesi i amidonit i Red Chief (viti 2013) .....                              | 62 |
| Tabela 3.33. Treguesit e pjekjes dhe Indeksi Streif i Red Chief (viti 2012).....            | 63 |
| Tabela 3.34. Treguesit e pjekjes dhe Indeksi Streif i Red Chief (viti 2013).....            | 64 |
| Tabela 3.35. Frutat e Granny Smith sipas diametrave ekuatoriale në 40 DPLP .....            | 65 |
| Tabela 3.36. Frutat e Granny Smith sipas diametrave gjatësorë në 40 DPLP .....              | 65 |
| Tabela 3.37. DPLP në datat korresponduese të tyre dhe $\Sigma T$ për Granny Smith .....     | 66 |
| Tabela 3.38. Diametrat ekuatoriale e gjatësorë të Granny Smith nga 40 – 159 DPLP ....       | 68 |
| Tabela 3.39. Krahasimi i tre modeleve të ekuacioneve për diametrat ekuatoriale.....         | 70 |
| Tabela 3.40. Krahasimi i tre modeleve të ekuacioneve për diametrat gjatësorë.....           | 70 |
| Tabela 3.41. Rritja e diametrave të Granny Smith dhe temperaturat e rritjes.....            | 72 |
| Tabela 3.42. Pesha e frutit e Granny Smith për secilin grup diametrash në 159 DPLP .....    | 74 |
| Tabela 3.43. Parashikimi i peshës së frutave të Granny Smith në 138, 145 dhe 152 DPLP ..... | 75 |
| Tabela 3.44. Fortësia e frutave e Granny Smith (viti 2012).....                             | 76 |
| Tabela 3.45. Fortësia e frutave e Granny Smith (viti 2013).....                             | 77 |
| Tabela 3.46. Totali i lendeve të tretshme i Granny Smith (viti 2012).....                   | 78 |
| Tabela 3.47. Totali i lendeve të tretshme i Granny Smith (viti 2013).....                   | 79 |
| Tabela 3.48. Treguesi i amidonit i Granny Smith (viti 2012) .....                           | 79 |
| Tabela 3.49. Treguesi i amidonit i Granny Smith (viti 2013) .....                           | 80 |
| Tabela 3.50. Treguesit e pjekjes dhe Indeksi Streif i Granny Smith (viti 2012).....         | 81 |
| Tabela 3.51. Treguesit e pjekjes dhe Indeksi Streif i Granny Smith (viti 2013).....         | 82 |

## **Lista e fotove**

|  |    |
|--|----|
| Foto 1.1. Fruti i mollës në stadi të ndryshme zhvillimi..... | 14 |
|--|----|

|  |    |
|--|----|
| Foto 2.1. Matja e diametrit të frutave me kalibër elektronik .....                           | 21 |
| Foto 2.2. Regjistri elektronik për kultivarin Red Chief me diametrat e grupuar .....         | 22 |
| Foto 2.3. Krahasimi i tre modeleve të regresionit për rritjen e diametrave .....             | 24 |
| Foto 2.4. Diametri në vlera fikse të shumës të temperaturave të rritjes ( $\Sigma T$ ) ..... | 25 |
| Foto 2.5. Peshimi i frutave të porsavjele.....   | 26 |
| Foto 3.1. Përzgjedhja e modelit të ekuacionit të Golden Delicious për De 26.76 mm .....      | 33 |
| Foto 3.2. Shndrimi i amidonit në sheqerna në 145 DPLP (viti 2012).....                       | 44 |
| Foto 3.3. Përzgjedhja e modelit të ekuacionit të Red Chief për De 32.06 mm.....              | 52 |
| Foto 3.4. Përzgjedhja e modelit të ekuacionit të Granny Smith për De 28.37 mm .....          | 69 |
| Foto 3.5. Matja e fortësisë së kultivarit Granny Smith 159 DPLP (viti 2013) .....            | 76 |

### **Lista e figurave**

|   |    |
|---|----|
| Figura 2.1. Planimetria e pemtores ku u krye studimi .....                | 20 |
| Figura 2.2. Njolllosja rrezore për Golden Delicious dhe Granny Smith..... | 28 |
| Figura 2.3. Njolllosja rrethore për Red Chief .....                       | 29 |

### **Lista e grafikëve**

|  |    |
|--|----|
| Grafiku 1.1. Struktura e kultivarëve të mollës në rrethin e Korçës (viti 2012) .....                 | 10 |
| Grafiku 1.2. Ndryshimet fiziologjike të frutit të mollës nga lulëzimi në vjelje.....                 | 15 |
| Grafiku 3.1. Rritja e diferencës mes grup-diametrave ekuatoriale të kultivari Golden Delicious ..... | 38 |
| Grafiku 3.2. Indeksi Streif i kultivarit Golden Delicious në vitin 2012 dhe 2013.....                | 47 |
| Grafiku 3.3. Rritja e diferencës mes grup-diametrave ekuatorialë të kultivari Red Chief.....         | 56 |
| Grafiku 3.4. Indeksi Streif i kultivarit Red Chief në vitin 2012 dhe 2013 .....                      | 65 |
| Grafiku 3.5. Rritja e diferencës mes grup-diametrave ekuatorialë të kultivari Granny Smith .....     | 73 |
| Grafiku 3.6. Indeksi Streif i kultivarit Granny Smith në vitin 2012 dhe 2013 .....                   | 83 |

# 1. HYRJE

## 1.1. PËRGJITHËSIME

Molla (*Malus domestica* Borkh) bën pjese në familjen Rosaceae, në gjininë Malus. Ajo është ndër speciet me të lashta drufrutore, frutat e së cilës janë konsumuar nga njeriu që në vitet e para të civilizimit, kohe kur ka filluar dhe kultivimi i saj.

Të dhënat tregojnë se molla e kultivuar e ka origjinën nga Azia qendrore. Ka shumë mundësi që paraardhësi i saj kryesor të ketë qene *Malus sieversii*, nga Vargmalet Qiellore (Tien Shan) në kufi mes Kinës Perëndimore, ish Bashkimit Sovjetik dhe Azisë qendrore (Janick et al., 1996). Mollët janë kultivuar për mijëra vite në Azi dhe Evropë, e me vone në Amerike, në kohën e kolonizimit të saj nga Evropianet.

Frutat e mollës dallohen për shijen, aromën, lëngun, freskinë dhe vlerën e tyre ushqimore dhe dietetike, të cilat i dedikohen përmbajtjes së sasive të konsiderueshme të vitaminave, acideve organike, elementeve dhe mikroelemente shumë të dobishëm për trupin e njeriut (Tabela 1.1).

**Tabela 1.1. Vlerat ushqimore për 100 gram mollë të freskët (sipas USDA)**

| Nr        | Emërtimi         | Njësia   | %    | Nr         | Emërtimi                 | Njësia   | %  |
|-----------|------------------|----------|------|------------|--------------------------|----------|----|
| <b>I</b>  | <b>Energji</b>   | 52 kcal  | 2.5% | <b>III</b> | <b>Elektrolite</b>       |          |    |
| 1         | Karbohidrate     | 13.81 g  | 11 % | 1          | Natrium                  | 1mg      | 0% |
| 2         | Proteina         | 0.26 g   | 0.5% | 2          | Kalium                   | 107 mg   | 2% |
| 3         | Yndyra           | 0.17 g   | 0.5% | <b>IV</b>  | <b>Metale</b>            |          |    |
| 4         | Kolesterol       | 0 mg     | 0%   | 1          | Kalcium                  | 6 mg     | 1% |
| 5         | Fibra dietike    | 2.40 g   | 6%   | 2          | Hekur                    | 0.12 mg  | 1% |
| <b>II</b> | <b>Vitamina</b>  |          |      | 3          | Magnez                   | 5 mg     | 1% |
| 1         | Folate           | 3 µg     | 1%   | 4          | Fosfor                   | 11 mg    | 2% |
| 2         | Niacin           | 0.091 mg | 1%   | 5          | Zink                     | 0.04 mg  | 0% |
| 3         | Acid pantothenik | 0.061 mg | 1%   | 6          | Mangan                   | 0.035 mg | 2% |
| 4         | Vitamin B6       | 0.041 mg | 3%   | <b>V</b>   | <b>Fito-nutrientë</b>    |          |    |
| 5         | Riboflavine      | 0.026 mg | 2%   | 1          | Karrotin-B               | 27 µg    | -  |
| 6         | Tiamin           | 0.017 mg | 1%   | 2          | Crypto-xanthin-B         | 11 µg    | -  |
| 7         | Vitaminë A       | 54 IU    | 2%   | 3          | Lutein-zeaxanthin        | 29 µg    | -  |
| 8         | Vitaminë C       | 4.6 mg   | 6%   | <b>VI</b>  | <b>Perberes të tjere</b> |          |    |
| 9         | Vitaminë E       | 0.18 mg  | 1%   | 1          | Uje                      | 85.56 g  | -  |
| 10        | Vitaminë K       | 2.2 µg   | 2%   | 2          | Florde                   | 3.3 µg   | -  |

Proverbi i anglez i shekullit XIX se “nje molle në dite e mban doktorin larg” u adresohet efekteve pozitive të mollës në shëndetin e njeriut. Studimet shkencore kanë treguar se mollët ndikojnë në reduktimin e rrezikut nga disa lloje kanceri,

si ai i zorrës se trashe, i prostatës dhe i mushkërive. Lëvoret e mollëve përmbajnë acid ursolik i cili rrit muskujt e skeletit dhe dhjamin ngjyre kafe, duke ulur njëkohësisht dhjamin e bardhe, obezitetin, intolerancën ndaj glukozës dhe rrezikun nga sëmundja e dhjamosjes së mëlçisë (SCC, 2008).

Mollët janë burim i nje sere kimikatesh bimore (fitokimikate) të dobishme për shëndetin e njeriut dhe me vlera ushqimore, të tilla si quercetin, epicatekin dhe procianidin B2 (Lee, 2004).

Molla është ndër speciet unike, frutat tulore të së cilës, në kushte të caktuara, mund të ruhen të freskëta dhe konsumohen pothuajse edhe një vit pas vjeljes, pa humbur parametrat e cilësisë së tyre. Kjo veçori gjenetike rrit disponueshmërisë gjithëvjetoje të këtij fruti për konsumatorët dhe minimizon efektet negative në periudhat pike të prodhimit që do të çonin në një zhbalancim të kërkese ofertës në treg.

Prodhimi i mollës në nivel botëror ka ardhur në rritje nga viti në vit. Sipas Organizatës Botërore të Bujqësisë dhe Ushqimit, gjatë periudhës dhjetë vjeçare 2003 – 2012 ai është shtuar me rreth 1.8 milion ton/vit, duke arritur shifrën e rreth 76.400.000 ton në vitin 2012 (FAO, 2012). Në prodhimin botëror të frutave molla rreshtohet e treta, pas agrumeve dhe bananes.

Përlllogaritjet tregojnë se deri tani në bote janë krijuar mbi 10 mijë kultivarë molle, ndërkohe që në institucionet kërkimore puna vazhdon për krijimin e kultivarëve të rinj me parametra cilësore me të larte, qëndrueshmëri me të madhe ndaj sëmundjeve dëmtuesve, etj. Megjithatë, në prodhimin e gjere sot në bote mbizotërojnë vetëm disa dhjetëra kultivarë (Janick et al., 1996).

## **1.2. MOLLA NË RAJONIN E KORÇËS**

Historikisht, molla është një ndër speciet drufrutore me të kultivuara në rajonin e Korçës. Për mollën e Korçës, hulumtimet e bëra tregojnë se është pikërisht malësia e Gorës ku mendohet se ajo është kultivuar që në lashtësi. Në Gore, por madje edhe në Opar, konstatohet dhe një lloj molle e egër me origjinë nga fara, e quajtur Mollçinka në gjuhën e popullit. Kjo molle, prej fillimeve të shekullit të 20-të e deri në ditët tona, ka shërbyer edhe si nënshartësë.

Në mes të shekullit të kaluar, në malësinë e Gorës gjendeshin akoma disa lloje të vjetra mollësh, të quajtura “Majoshka”, “Kulaçe” “Ohrinka” (kjo me origjinë të vjetër nga Ohri, Maqedoni) dhe “Ajvaneja”. Këto konsideroheshin si shumë të vjetra. Ndërkaq, lloji Ajvaneja gjendej në ato kohë edhe në Teqenë e Leskovikut, ndërsa në Pogradec ishte një lloj i vjetër molle i quajtur “E Shtrembra” që prodhonte fruta jo simetrike, por shumë të shijshëm. Në Bilisht gjendej molla e quajtur “E Shënd’Ilisë”(Hocishtarja), e evidentuar që në vitin 1936 tek manastiri i fshatit Hoçisht, e cila kish si karakteristikë hyrjen shume të vonshme në prodhim, pas 13 – 14 vitesh.

Përmendet se në vitet 1934 – 1938 në Korçë, Bilisht dhe në Pogradec, ka patur pemëtore të rregullta mollësh (Ballauri, 2011). Ndërkaq në vitin 1929, sipas literaturës, janë furnizuar pemëtoret e Shqipërisë me material nga Padova e Italisë, me kultivarët Anurka, Renet Kanadeze dhe Roza Montavana. Më 1933 janë importuar nga Firencia e Italisë kultivaret Starking, Delicious, Golden Delicious, Kalvila, Jonathan dhe Renete. Ndërkaq prej Ohrit dhe Resnjës, kanë hyrë sidomos në zonën e Korçës kultivaret Tetovka (pra nga Tetova) Karapashka (që emri i saktë i së cilës është Kara Pasha = pasha i zi), Jonathan, Ohrinka dhe Renete Kanada.

Gjate viteve të komunizmit puna u organizua në krijimin e blloqeve frutore në territorin e ndërmarrjeve shtetërore dhe kooperativave bujqesore të kohës. Mes tyre, plantacioni me drufrutore i Dvoranit në Korce, me mbi 700 ha pemëtore në terren fushor ishte me i rëndësishmi në Shqipëri për sa i përket kultivimit të mollës, dhe jepte çdo vit mbi 20% të prodhimit vendas të kësaj specie.

Në vitet e para të tranzicionit (1991 – 1993), si në të gjithë vendin edhe në rajonin e Korçës, sipërfaqja me drufrutore (përfshirë dhe mollën) dhe prodhimi u ulen ndjeshëm. Rimëkëmbja e frutikulturës ishte nje proces i ngadalshëm dhe për nje periudhe prej gati nje dekade e gjysmë, Shqipëria u kthye në nje vend importues të mollëve. Prodhimi vendas plotësonte kërkesat e konsumatorëve për nje periudhe dy mujore në vit. Ndonëse pemëtoret gjysmë intensive të mollëve me nënshartesa vegetative filluan të kultivoheshin që në vitet e fundit të komunizmit në rajonin e Korçës (pemëtorja Dvoran), dhe me pas në kopshtet private të fermerëve të rajonit, deri në fillim vitet 2000 ato kishin nje peshe modeste në ekonominë rajonale e të ardhurat e fermerëve.

Megjithatë, çmimet relativisht të larta të mollës në treg dhe gjenerimi prej saj i të ardhurave me të madhe për njësi sipërfaqe se sa nga bimët e arave ndikuan shume në ndërgjegjësimin e fermerëve dhe rritjen e sipërfaqes se kultivuar me molle në rajonin e Korçës pas vitit 2004. Nje kontribut të rëndësishëm në këtë drejtim kane dhënë dhe politikat shtetërore nëpërmjet zbatimit të skemave të ndryshme mbështetëse (subvencionuese) për drufrutoret dhe pemëtoret intensive me mollë në veçanti.

Si karakteristike e kësaj periudhe ishte krijimi i parcelave intensive me molle me madhësi nga 0.5 – 2 ha secila, përdorimi masiv i nënshartesave me rritje të dobët si EM9, dendësia e mbjelljes mbi 1500 rrënje/ha dhe ujitje me pika.

Kultivarët kryesore të mbjelle në pemëtoret e kësaj periudhe ishin Golden Delicious dhe Red Chief, frutat e të cilëve shiteshin në treg me çmime me të larte se ato të kultivarëve të tjerë, dhe pas tyre vinte kultivari Granny Smith, pa përjashtuar Fuji si dhe kultivarë të tjere me pjekje të hershme.

Nga statistikat e Drejtorisë Rajonale të Bujqësisë në Korçë, për periudhën nga viti 2007 deri në fund të vitit 2013 në rajonin e Korçës u mbollën mesatarisht

çdo vit rreth 100 ha me molle. Në inventarin e fundit të vitit 2013 në këtë rajon figuronin 2468 ha me molle gjithsej, nga të cilat 2018 ha në prodhim, ndërsa prodhimi total i mollës për vitin 2013 ishte 44814 ton (Tabela 1.2), ose 3500 ton me shume se viti 2012.

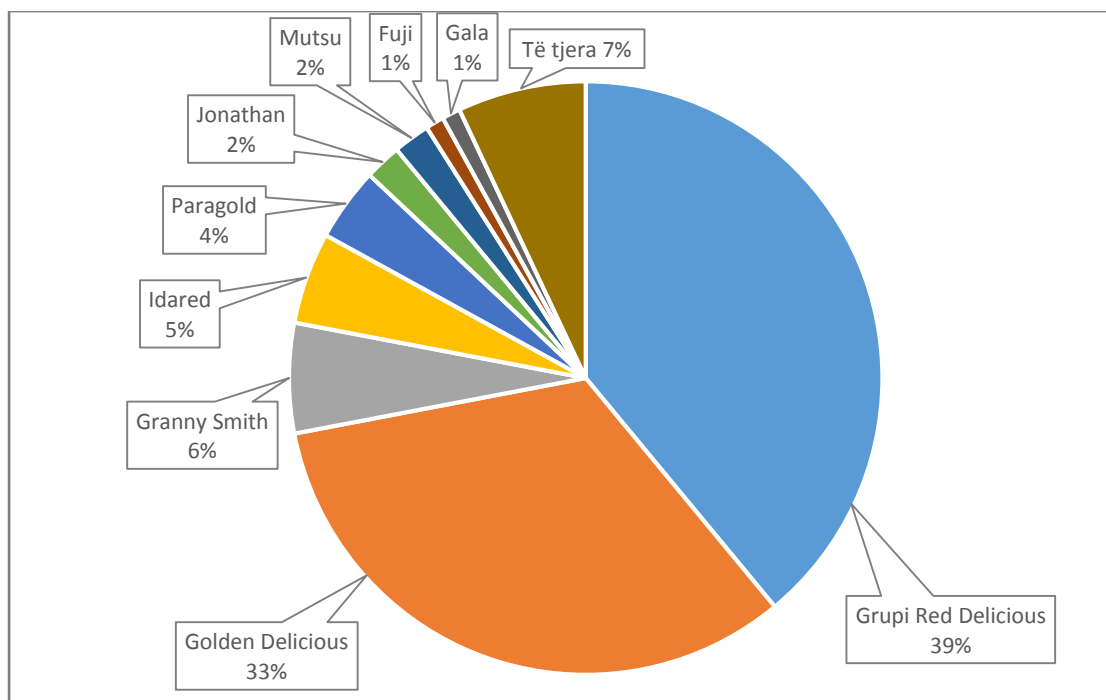
**Tabela 1.2. Numri i rrënjëve dhe prodhimi i mollës për vitin 2013**

| Nr.        | Komuna / Rrethi / Rajoni | Molle gjithsej (Rrënjë) | Nga këto në prodhim (Rrënjë) | Prodhimi (ton) |
|------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------|
| 1          | Komuna Lekas             | 5105                    | 5005                         | 295            |
| 2          | Komuna Vithkuq           | 10900                   | 10660                        | 426            |
| 3          | Komuna Mollaj            | 182730                  | 148470                       | 6666           |
| 4          | Komuna Drenove           | 98120                   | 80120                        | 3043           |
| 5          | Komuna Voskopoje         | 1600                    | 1600                         | 25             |
| 6          | Komuna Voskop            | 98900                   | 75180                        | 1888           |
| 7          | Komuna Vreshtas          | 22888                   | 18700                        | 383            |
| 8          | Komuna Pojan             | 257300                  | 184144                       | 5449           |
| 9          | Komuna Pustec            | 17060                   | 17060                        | 171            |
| 10         | Komuna Maliq             | 7308                    | 7308                         | 14             |
| 11         | Komuna Libonik           | 148105                  | 143705                       | 2946           |
| 12         | Komuna Pîrg              | 188100                  | 140400                       | 3182           |
| 13         | Komuna Gore              | 5235                    | 4555                         | 72             |
| 14         | Komuna Moglice           | 2510                    | 2225                         | 59             |
| 15         | Komuna Bulgarec          | 142808                  | 117271                       | 3169           |
| <b>I</b>   | <b>Rrethi Korçë</b>      | <b>1188669</b>          | <b>956403</b>                | <b>27788</b>   |
| <b>II</b>  | Rrethi Kolonje           | 129212                  | 121862                       | 3420           |
| <b>III</b> | Rrethi Devoll            | 687621                  | 608885                       | 11848          |
| <b>IV</b>  | Rrethi Pogradec          | 139539                  | 95536                        | 1759           |
|            | <b>Rajoni Korce</b>      | <b>2145041</b>          | <b>1782686</b>               | <b>44814</b>   |

Me hyrjen në prodhim të plote të parcelave të mbjella në këto vitet e fundit, trendi rritës i prodhimit të mollës në rajonin e Korçës do të vazhdoje, dhe sipas parashikimeve nga Drejtoria e Bujqësisë Korçë, pritet që në fund të vitit 2015 të arrije sasinë prej rreth 50.000 ton.

Gjate periudhës 2007 – 2012 në zonat tipike të kultivimit të mollës në rajonin e Korçës u ngritën 45 mjedise frigoriferike private, me kapacitet mestar prej 200 – 400 ton secili, të cilët magazinonjë molle për rreth 6 muaj.





**Grafiku 1.1. Struktura e kultivarëve të mollës në rrethin e Korçës (viti 2012)**

### 1.3. RËNDËSIA E STUDIMIT

Prodhimi dhe tregtimi i mollës në rajonin e Korçës ka rezultuar i suksesshëm deri në vitin 2012 për shkak të kërkesave në rritje të konsumatorëve për këtë fruit dhe shtimit të sipërfaqes së mbjelle e rritjes së kapacitetit magazinues frigoriferik. Megjithatë, rritja e vazhdueshme e prodhimit të mollës me një ritëm të tillë prej rreth 3.500 ton në vit është vështirë të ndiqet nga i njëjti trend në konsumin e saj të freskët nga shqiptaret apo thithjes të sasive të konsiderueshme nga industria përpunuese vendase, qofte dhe pas disa vitesh. Duke marrë parasysh parashikimet e prodhimit të mollës për vitin 2015, rezulton që vetëm rajoni i Korçës do të sigurojë rreth 20 kg molle në vit për çdo banor të Republikës së Shqipërisë nga rreth 14 kg në vitin 2011 (MBUMK, 2012). Kjo shifër përben një sasi të konsiderueshme, në një kohë që konsumi vendas i frutave në total nuk i kalon 60 kg/banor në vit (FAO, 2012) dhe industria përpunuese e mollës për marmelate e lëngje nuk po shënon rritje të kënaqshme.

Ndërkohë që rritja e prodhimit të mollës vazhdon, në shitjen e prodhimit për vitin 2013 u shfaqën problemet e para serioze për fermerët kultivues të mollës dhe bizneset frigoriferike të saj në rajonin e Korçës. Ata u përballen me vështirësi të mëdha të shkaktuara nga mos shitja e një sasive të konsiderueshme mollësh dhe reduktimi i çmimit nën atë të kontraktuar gjatë grumbullimit. Për rrjedhojë një pjesë e mirë e mollëve u kalben dhe groposen, një pjesë tjetër kaluan në cilësi me të ulët, duke minimizuar kështu të ardhurat e parashikuara nga munda e djersa

e nje viti pune. Mbi të gjitha filluan të shfaqen dilemat për realizimin e shitjeve në vitet në vazhdim, sepse prodhimi pritet të shënojë rritje të mëtejshme.

Tashme është evidente nevoja e rishqyrtimit të strategjisë kombëtare të shtimit të sipërfaqeve me molle në baze të aftësisë thithëse për këtë produkt nga tregu i brendshëm dhe të jashtëm. Prodhimi i frutave të mollës me cilësi të larte e me kosto të ulët mbeten faktorë kyç për këtë kulturë, të shoqëruara me një menaxhim bashkëkohor të sistemit të magazinimit e tregtimit.

Nisur nga këto, sfidat për të ardhmen e këtij sektori janë në shume plane e lidhen si me përsosjen e teknologjive të prodhimit e uljen e koston, rritjen e parametrave të cilësisë dhe sigurisë ushqimore, sikundër dhe me ruajtjen sa me afatgjate e me cilësi të larte të mollëve në magazinat frigoriferike.

Të gjitha këto marrin një rëndësi të veçantë në kushtet e një tregu të hapur e me konkurrence të lire mes Shqipërisë e vendeve të rajonit, përfshi dhe ato të BE. Nga ky këndvështrim plotësimi thuhet gjithë vjetor i nevojave të tregut të brendshëm dhe mundësimi i eksportit të mollës drejt vendeve të tjera do të jepte një frymëmarrje tjetër ekonomisë të fermerëve në rajonin e Korçës e me gjere, duke krijuar premisat baze për një zhvillim të qëndrueshëm të pemëtarisë. Ndërgjegjësimi për këtë çështje mes aktoreve të sektorit është i larte, por ndihma e eksperteve të fushës duhet të jete me madhe.

Mes një game të gjere përmirësimesh që duhen kryer, ka mes tyre nga dhe nga ato që nuk kërkojnë kosto shtese për fermerin ose mjediset frigoriferike. Ky studim do të përqendrohet në dy prej tyre që kane të bëjnë me:

- a) parashikimin e hershem të diametrave e peshës përfundimtare të frutave të mollës të tre kultivarëve kryesore të mollës në rajonin e Korçës Golden Delicious, Red Chief dhe Granny Smith, si dhe
- b) përcaktimin e periudhës me të përshtatshme për vjelje të këtyre kultivareve.

Tregjet e huaja prej shume vitesh, por edhe ai vendas në ditët tona, kërkojnë fruta - perime sipas standardeve ndërkombëtare. Në rastin e mollëve, si pjese e rëndësishme e parametrave të standardit të saj janë diametri e pesha e kokrrave së bashku me treguesit e cilësisë së tyre (fortësia, konsistenca, sheqernat, etj.), të cilët shërbejnë si variabla kryesore në tregtinë ndërkombëtare dhe në përcaktimin e çmimit të produktit për tregjet e synuara. Specifikimi i këtyre parametrave ka qene në objektin e punës dhe vëmendjen e organizmave ndërkombëtare të fushës. Komiteti i Organizatave Profesioniste të Bujqësisë (COPA) dhe Komiteti i Përgjithshëm për Kooperimin Bujqësor në Bashkimin Europian (COGECA) në studimin e tyre të vitit 2004 – 2005 dhe të paraqitur Komitetit Ekonomik për Evropën të Kombeve të Bashkuara (UNECE), theksuan ekzistencën e një marrëdhënie korrelacioni të drejtpërdrejtë midis peshës/madhësisë së frutave të mollës dhe nivelit të sheqernave të matura në <sup>0</sup>Brix (COPA – COGECA 2006).

Ata propozuan që pesha ose përmasat e frutave të përdoren si parametra kryesore të cilësisë në prodhimin botëror të këtij fruti, pa detyruar që në tregtinë ndërkombëtare të përdoren kërkesa dhe parametra të tjerë, të cilat nuk mund të maten me saktësi 100% me teknologjinë aktuale. Propozimet e tyre gjeten vend në rregulloren e BE të vitit 2008 (EC Regulation 1221/2008) për standardet e marketingut të frutave dhe perimeve, si dhe standardit 2010 të UNECE për mollën (UNECE - OECD 2010).

Sigurisht që përmasat dhe pesha përfundimtare e frutave të mollës janë rezultante të një numri faktorësh të rritjes: temperaturës, ndriçimit, lagështisë në toke dhe ajër, lendeve ushqimore të disponueshme, ngarkesës me kokrra për çdo peme, etj. si dhe veçorive biologjike të secilit kultivar. Harmonizimi sa me i mire i tyre do të siguronte marrjen e prodhimeve cilësore, me përmasa dhe peshe frutash brenda diapazonit me të kërkuar nga konsumatori vendas e standardet ndërkombëtare dhe kjo do të maksimizonte të ardhurat. Studimet në vendet e tjera kane treguar se në parcelat me molle ku zbatohen për vit një agroteknike e ngarkese me fruta të njëjtë, është i mundur të behet parashikimi i hershem i diametrit e peshës së frutave të mollës në vjelje në funksion të shumës të temperaturave ditore të rritjes. Rezultatet disa vjeçare do të ndihmonin kultivuesit në përshtatjet e nevojshme të ngarkesës me fruta për çdo rrënjë, në një planifikim me të mire e lidhjen në kohe të kontratave të shitjes, prokurimin e materialeve paketues, planifikimin paraprak të forcave të punës që nevojiten për procesin e vjeljes, etj. (Bramardi et al., 1997, Garritz et al., 1993, Ortega - Farias et al., 1998).

Nga ana tjetër, përcaktimi i periudhës me të përshtatshme të vjeljes se cdo kultivari sipas destinacionit të tij për konsum të menjëhershëm, magazinim afatshkurtër ose për frigoriferim afatgjatë, është një moment tjetër i rëndësishëm. Vjelja me herët ose me vonë se afati i duhur rezulton me pasoja veçanërisht për ato sasi mollësh të synuara për frigoriferim afatgjatë. Sipas studimeve të shume autoreve (Blanpied dhe Silsby 1992, Zerbini et al., 1999,) etj. pasojat shfaqen me humbje të cilësisë, peshës, aromës e konsistencës së frutave, me çrregullime të brendshme të tyre dhe firo me të mëdha nga kalbëzimet gjate dhe pas procesit të frigoriferimit.

Në vendin tone çështjet që kane të bëjnë me parashikimin e hershem të diametrit e peshës përfundimtare të frutave të mollës dhe përcaktimin e periudhës me të përshtatshme për vjelje, janë shume pak të njohura nga fermerët prodhues e bizneset magazinuese të mollës. Në një vrojtim të kryer në rrethin e Korçës në vitin 2011 me 12 biznesmenë të magazinave frigoriferike të mollës, rezultoi se për disa vite rresht që ata ushtronin këtë aktivitet, grumbullimin e mollëve Golden Delicious dhe Red Chief e bënin në të njëjtën periudhë, 24 Shtator - 5 Tetor, pa marrë parasysh kushtet specifike të çdo viti që mund të ndikonin në

grumbullim me të hershëm ose me të vonshëm. Si kriter për vlerësimin e pjekjes ata përdornin pamjen e jashtme të frutit, ngjyrimin kafe të farave, dhe vetëm dy prej tyre matnin totalin e lendeve të tretshme. Në të tilla kushte, ndërmarrja e nje studimi për çështjet e mësipërme do të ishte me vlerë.

#### **1.4. QËLLIMI DHE OBJEKTIVAT E STUDIMIT**

Qëllimi kryesor i këtij studimi është:

**“Përcaktimi i modeleve matematikore që shprehin rritjen e diametrit dhe peshës së kokrrave të tre kultivarëve të mollës Golden Delicious, Red Chief dhe Granny Smith, të cilët mundësojnë parashikimin e hershem të këtyre parametrave si dhe përcaktimi i periudhës të vjeljes të këtyre kultivarëve bazuar në treguesit e pjekjes”.**

Nisur nga qëllimi kryesor i studimit, objektivat specifike për secilin kultivar janë:

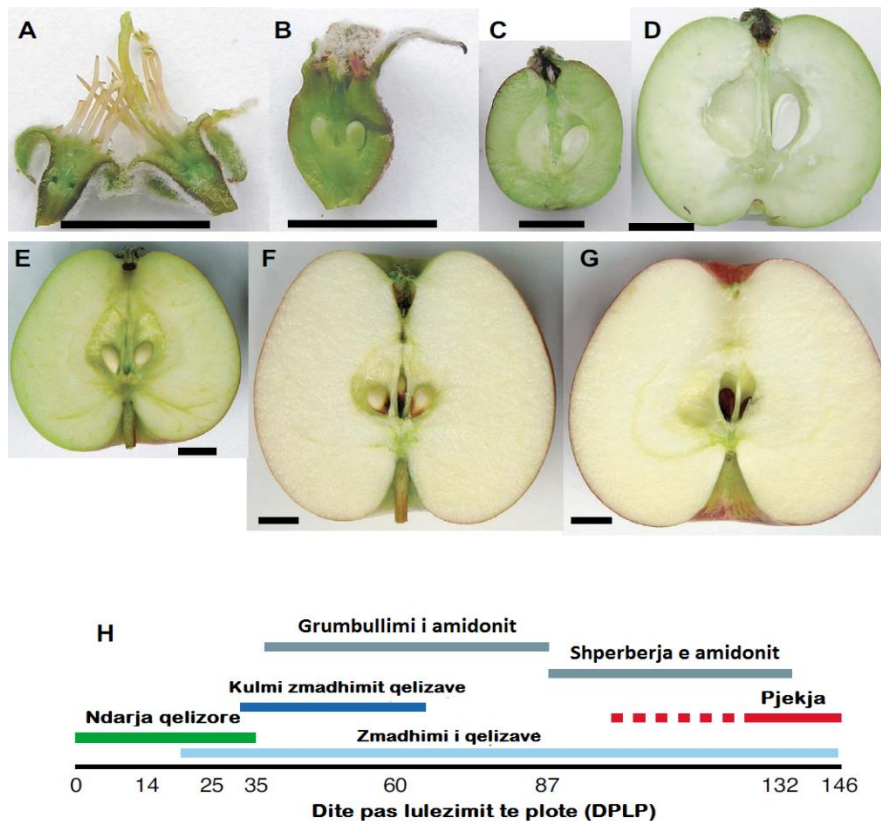
- 1. Përcaktimi i ekuacionit me të përshtatshëm të regresionit për rritjen e diametrave ekuatoriale dhe gjatësorë të frutave në funksion të shumës të temperaturave ditore të rritjes.**
- 2. Përpilimi i tabelave parashikuese të rritjes së diametrave në funksion të shumës së temperaturave ditore të rritjes**
- 3. Përlllogaritja e ekuacioneve të regresionit që shprehin marrëdhënien ndërmjet peshës së frutave në funksion të diametrave ekuatoriale dhe gjatësore të tyre.**
- 4. Përcaktimi i periudhës së vjeljes bazuar në treguesit e pjekjes së frutave.**

#### **1.5. TË DHËNAT NGA LITERATURA**

##### **1.5.1. RITJA E DIAMETRIT DHE PESHËS SË FRUTIT TË MOLLËS**

Fruti i mollës e ka origjinën nga baza e lules pas pjalmimit dhe fekondimit të qelizave veze të saj. Pas rënies së petaleve, baza e vezores fillon të zmadhohet, duke dhënë frutin që marrin në vjelje, ashtu sic tregohet në Foton 1.1.

Prej dekadash me pare, studiuesit e hortikulturës janë përpjekur të gjejnë nje model matematikor të rritjes së përmasave e peshës së kokrrave të frutave të ndryshëm, përfshire dhe mollën. Përgjithësisht, në shumicën e teksteve dhe botimeve shkencore të hortikulturës, rritja e diametrit të kokrrave të mollës përshkruhet se i përngjan grafikisht formës të nje sinusoidë (Pratt, 1988; Faust, 1989), ndërsa shtimi në peshë nje vije pak a shume të përkulur, e cila në kushtet e prodhimit të gjere përgjithësisht pëson nje lakim me të madh në javët e fundit deri në pjekje (Grafiku 1.2.).

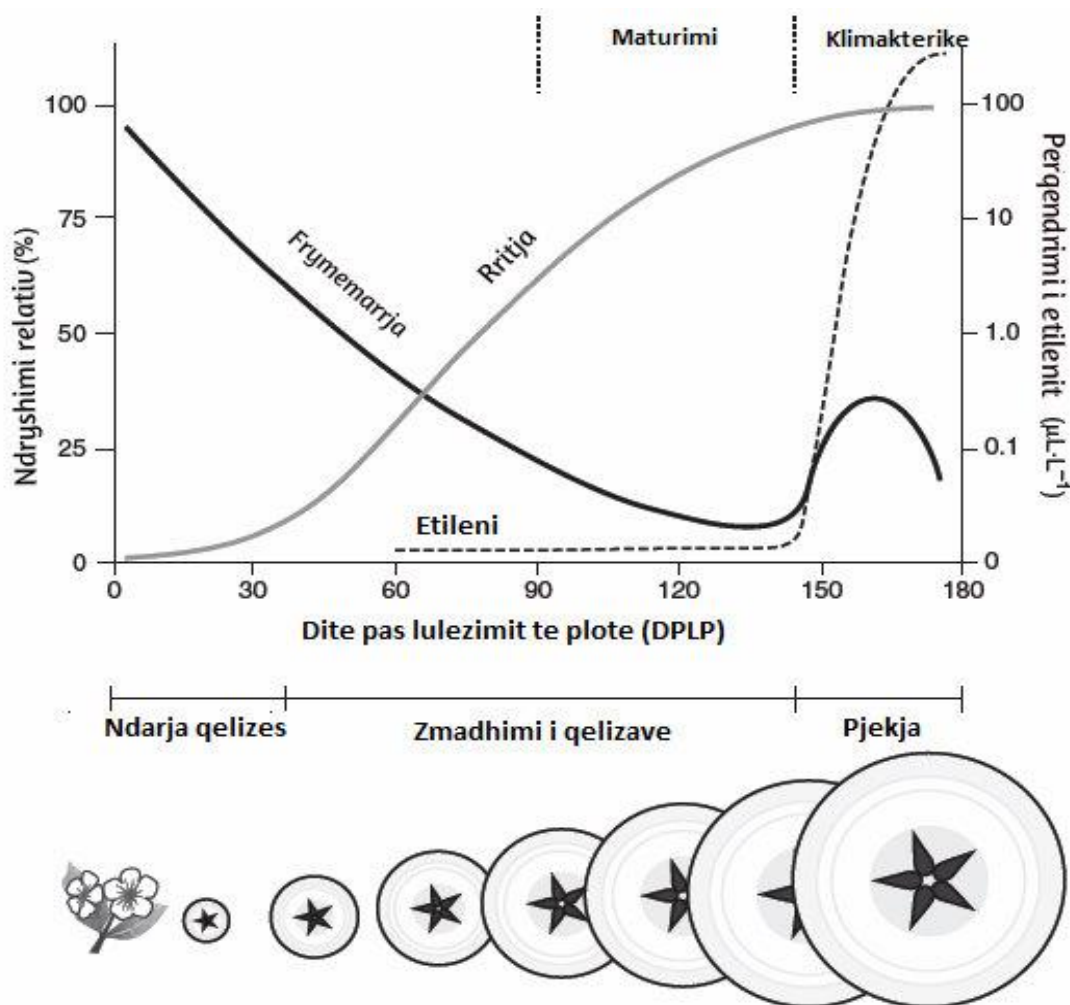


**Foto 1.1. Fruti i mollës në stade të ndryshme zhvillimi (vijeza e zeze = 1cm)**

Megjithatë, Blanpied (1966) dhe Assaf et al. (1982) kane arritur në përfundimin se në drurët e mollës me ngarkese minimale frutash, rritja e peshës së kokrrave në 3 – 5 javët e pas lulëzimit i ngjet nje kurbe të lakuar lehte, ndërsa në periudhën e mëvonshme deri në vjelje, ajo eshte lineare. Gourdiaan dhe Monteith (1990) përshkruan modelin e rritjes së kokrrave si nje ekuacion eksponencial-linear që shfaq nje rritje eksponenciale të lendes së thate në javët e para pas lulëzimit, e cila me vone ndiqet nga nje faze lineare rritje. Sipas tyre, rritja eksponenciale në fazat e para i dedikohet kapjes me të madhe të dritës nga gjethet e reja, ndërsa me mbylljen e kurorës kapja e dritës mbetet konstante dhe rritja eshte nje funksion linear i kësaj kapje. Pra, rritja e frutave të mollës behet në dy faza, nje faze e hershme e rritjes eksponenciale që karakterizohet nga ndarja qelizore, e cila zgjat zakonisht nga 3 – 5 jave pas lulëzimit dhe nje faze e dyte e zmadhimit të qelizave që vazhdon për pjesën e mbetur të rritjes deri në pjekje (Bollard, 1970; Blanpied dhe Wilde 1968; Pratt 1988).

Studiuesit e mësipërm propozuan që ekuacioni i rritjes eksponencial-linear të frutave të vlerësohet si nje derivat matematikor i modelit të rritjes potenciale të mollës, ku rritja potenciale përcaktohet si ajo që realizon fruti në kushte optimale të faktorëve të rritjes (ndriçim, lagështi, lende ushqimore, etj.) dhe pa konkurrencë nga frutat e tjerë. Në ndryshim nga kjo mënyre potenciale, rritja e frutave në pemëtoret e zakonshme eshte me e vogël, për shkak ngarkesës me të

madhe me fruta e konkurrencës mes tyre për lende ushqimore, por jo rrallë edhe për nivel të pamjaftueshëm të shërbimeve agroteknike.



**Grafiku 1.2. Ndryshimet fiziologjike të frutit të mollës nga lulëzimi në vjelje**

Lakso et al., (1995) provuan se rritja potenciale e kokrrave të mollëve ndikohet shumë nga temperaturat e ajrit, sikurse dhe nga niveli i rrezatimit diellor të kapur nga gjethet e pemëve. Rritja dhe zhvillimi i frutave kërkon një sasi të caktuar nxehtësie të grumbulluar në kohe, sepse temperatura është ajo që rregullon proceset fiziologjike të cilat marrin pjesë në rritjen dhe zhvillimin e bimës (Barcelo et al., 1990). Kjo sasi nxehtësie e grumbulluar në kohe, e cila është specifike për secilin stad të zhvillimit të bimëve përkufizohet si koha fiziologjike e nevojshme dhe nga ana sasiore matet nëpërmjet shumës së temperaturave ditore të rritjes ( $\Sigma T$ ) mbi pragun prej 10°C që konsiderohet si “zero vegjetative” (Zalom et al., 1983).

Në kompleksin e faktorëve klimatike që ndikojnë rritjen e zhvillimin e frutave të mollës, Kaack dhe Pedersen (2010) treguan se për kultivarin e mollës Elstar, mes 11 faktorëve të tilla të marre në studim, rolin kryesor në rritjen e diametrit

dhe peshës së frutave e kishte shuma e temperaturave ditore të rritjes. Lakso et al., (1995) dhe Lakso dhe Goffinet (2013) treguan se pavarësisht pozicionit të frutave në peme, ritmi i rritjes së tyre ishte i njëjtit. Të njëjtin konkluzion arritën dhe Zadavec et al (2013), të cilët bazuar në ditët pas lulëzimit të plote, realizuan një parashikim të hershem të diametrit dhe peshës përfundimtare të kokrrave në katër kultivarëve molle, duke përcaktuar dhe kohën me të përshtatshme për realizimin e këtij parashikimi për secilin kultivar. Studiues të tjerë në punimet e tyre kanë realizuar parashikime të hershme të diametrit dhe peshës së përfundimtare frutave të mollës nëpërmjet përdorimit të modeleve të ndryshme të rritjes, sic ishte ai i tipit polinom i shkallës së parë, të dytë dhe të tretë (Child Zepeda, 1987), logjistik (Bramadi, et al., 1997; Garritz et al., 1993) dhe logaritmik (Bajter et al., 1957). Kështu Ortega – Farias et al., (1997; 1998) duke përdorur modelin logjistik arritën një shkallë parashikimi shumë të lartë, me koeficient të përcaktueshmërisë ( $R^2$ ) mbi 0.9. Ndërsa Berg dhe Lötze (2006) realizuan parashikimin e suksesshëm të diametrit përfundimtar të kultivarit “Golden Delicious” me një nivel të lartë saktësie duke përdorur modelin logaritmik.

### **1.5.2. PËRCAKTIMI I PJEKJES SË FRUTIT TË MOLLES**

Përcaktimi i momentit me të përshtatshëm të vjeljes të secilit kultivar molle varet shumë nga destinacioni i tij, pra nëse do të përdoret për konsum të menjëhershëm, magazinim afatshkurtër apo afatgjatë (mbi 6 muaj) frigoriferik. Kështu mollët për magazinim afatgjatë duhet të vilen në atë stad të pjekjes së tyre kur ka ndodhur maturimi i plote i frutit, por nuk ka filluar ende procesi i prodhimit të vrullshëm të etilenit dhe frymëmarrja është në ritme të ulëta (Little dhe Holmes 2000). Kjo periudhë që quhet dhe dritarja e vjeljes së kultivarit për ruajtje afatgjatë zgjat disa dite (Blanpied dhe Silsby 1992). Kur mollët vilen para këtij afati, frutat janë më të vegjël, kanë ngjyrim dhe aromë të pakët dhe janë më të ndjeshëm ndaj djegies sipërfaqësore, kalbëzimit të hidhur e çrregullimeve të brendshme në ruajtje (Blanpied dhe Silsby 1992). Edhe humbjet në peshën e çdo kokrrë nga evaporimi gjatë magazinimit janë më të mëdha, sepse shtresa dyllore dhe kutikula në sipërfaqen e tyre nuk janë formuar plotësisht (Zerbini et al., 1999; Juan et al., 1999). Nga ana tjetër, kur mollët vilen më vonë se afati optimal, frutat nuk ruhen mirë gjatë magazinimit, zbuten shpejt, krijohen aroma jo karakteristike dhe janë shumë të ndjeshme ndaj sëmundjeve e kalbëzimeve. Për këtë arsye përcaktimi i periudhës optimale të vjeljes për ruajtjen afatgjatë të çdo kultivari është një proces shumë i rëndësishëm (Faragher et al., 1984). Ndryshe prej tyre, mollët e destinuara për ruajtje afatshkurtër ose konsum të menjëhershëm mund të vilen në stadi të mëvonshme të pjekjes.

Studimet kane treguar se ecuria e treguesve të pjekjes së frutave të mollës ndryshon jo vetëm nga kultivari në kultivar, por dhe nga nënshartesa e agroteknika e përdorur, gjendja e elementeve ushqimore në frut dhe veçanërisht e kalciumit (Ca), ngarkesa me fruta dhe pozicioni i tyre në peme, etj. Larmia dhe ndërveprimi i faktorëve të mësipërm nxjerrin në pah nevojën e vlerësimit të pjekjes së frutave për çdo kultivar dhe pemëtore (Little dhe Holmes 2000). Tendenca rritëse në ritmin e frymëmarrjes dhe prodhimit të etilenit në frutat e mollës është një karakteristikat baze që tregon se ato kane hyre në periudhën klimakterike të pjekjes. Ndonëse matja e dinamikës së prodhimit të etilenit dhe gazit karbonik do të ishte një tregues shumë i sakte i në vlerësimin e procesit të pjekjes së frutave, në kushtet e prodhimit të gjere kjo do të ishte tepër e vështire edhe në vendet e zhvilluara (Golding dhe Jobling, 2012).

Për këtë arsye, përpjekjet kane vazhduar për të identifikuar metoda më të thjeshta që mund të realizohen pa kërkuar kosto e kualifikime të veçanta për kultivuesit e mollës. Disa prej tyre jepen me poshtë:

a) **Datat kalendarike të vjeljes**

Përdoren gjerësisht nga kultivuesit me eksperience të mollës dhe kane në themel të tyre datat e lulëzimit të secilit kultivar dhe periudhat relativisht konstante të zhvillimit të frutave nga lulëzimi në pjekje (Little dhe Holmes, 2000). E kombinuar me matjen e treguesve të tjerë si fortësia dhe treguesi i amidonit në frut kjo metode rezulton mjaft e sakte.

b) **Ndryshimet në ngjyrimin e frutit**

Këto ndryshime përdoren si vlerësues të pjekjes në disa kultivarë me ngjyre jo të kuqe të mollës, të tilla si Granny Smith, Golden Delicious, etj. Megjithatë, rezultatet bindëse me këtë metode kërkojnë përdorimin e aparaturave të posaçme. Studime kane treguar se ka patur raste kur kushtet klimatike dhe të kultivimit mund të kenë ndikim në ngjyrimin e frutit por jo në pjekurinë e tij, prandaj kjo metode duhet të jete e kombinuar me matjen e treguesve të tjerë të pjekjes.

c) **Fortësia e frutit në pjekje**

Fortësia është një tregues i rëndësishëm dhe karakteristik për secilin kultivar molla. Megjithatë, disa faktorë të tilla si kushtet klimatike, të ushqyerit dhe përmasat e frutit rritin ndryshueshmërinë e këtij treguesi (Johnston et al., 2002, 2005), prandaj edhe ai duhet të kombinohet me matjen e treguesve të tjerë.

d) **Përmbajtja e lendeve të tretshme në frut**

Kjo realizohet nëpërmjet matjes së tyre me refraktometër është ndër metodat më të hershme të vlerësimit të pjekjes së frutave. Por vlerat e këtij treguesi mund të kenë luhate të mëdha nga pemëtorja në pemëtore, bile dhe ndërmjet drurëve të një pemëtore, varësisht nga disponueshmëria e ujit në toke, të ushqyerit mineral,



kushtet e motit dhe pozicioni i frutit në peme (Little & Holmes 2000). Përdorimi veçmas i këtij treguesi nuk jep rezultate të sakta.

e) **Niveli i amidonit në frut**

Ky nivel është një ndër faktorët kryesorë që ndikon në jetëgjatësinë e mollës në magazinim (Wills et al. 2007). Amidoni përbën karbohidratit e magazinuar gjatë rritjes së frutit, i cili zërthehet në sheqerna me të thjeshtë gjatë fazës së pjekjes. Përdorim të gjere ka gjetur metoda e provës së amidonit me jod, që bazohet në reaksionin ndërmjet amidonit dhe jodit dhe formimit të ngjyrës blu në të kuqe në tulin e mollës të prere sipas planit ekuatorial. Intensiteti i ngjyrës dhe shpërndarja në frut krahasohen me tabelat standarde të shkallëzuara. Edhe ky tregues është i ndjeshëm nga faktorët mjedisore dhe ujitja, prandaj përdorimi i tij veçmas nuk këshillohet.

f) **Treguesit e integruar të pjekjes**

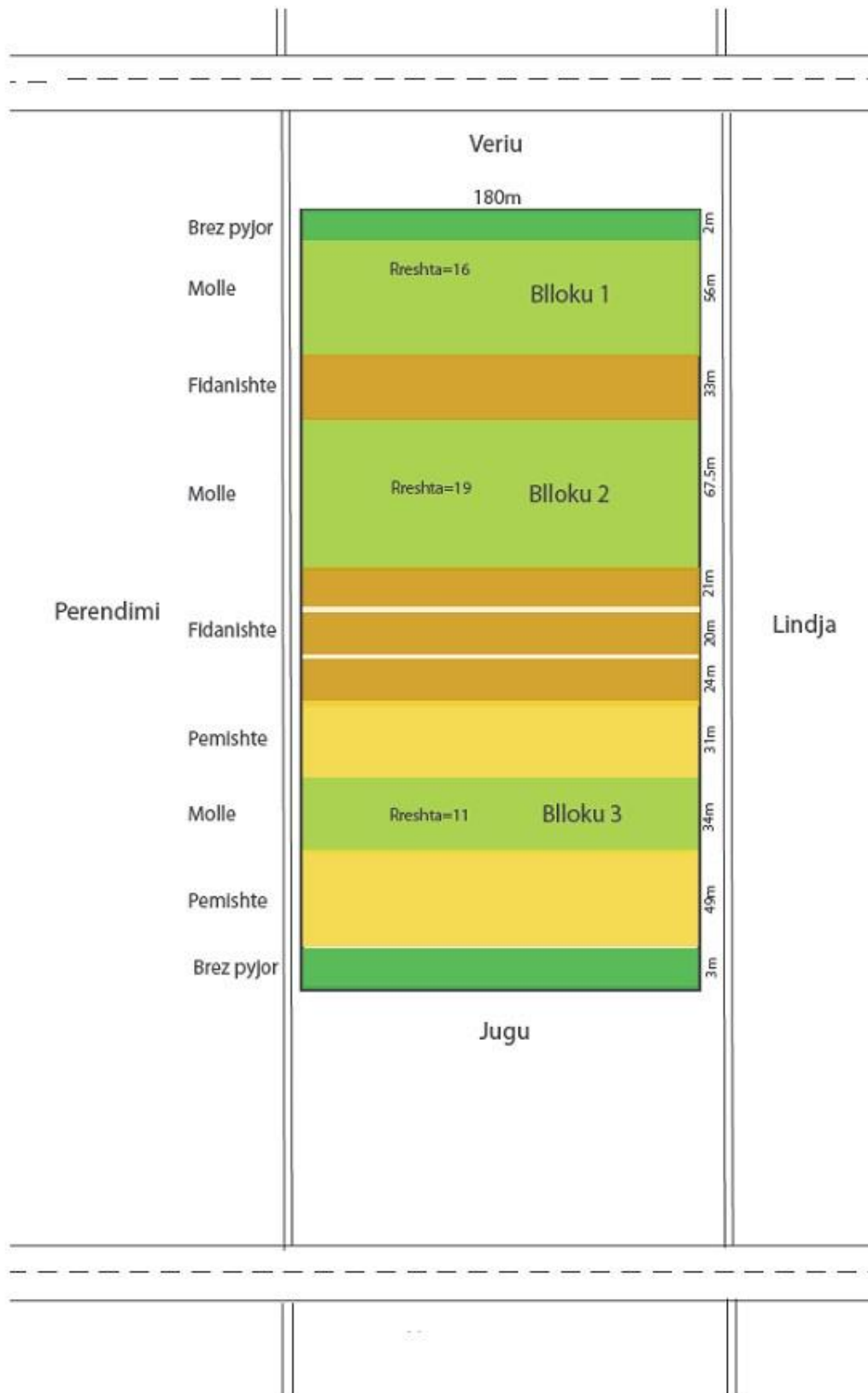
Treguesit e integruar përfaqësojnë kombinimin e matjeve të disa veçorive fiziologjike e treguesve të pjekjes të frutit që mund të vlerësonin në mënyre me të sakta shkallen e pjekjes së tij. Në shumicën vendeve të Bashkimit Europian por dhe me gjere, që nga mesi i viteve 1990 e në vazhdim përdorim të gjere ka gjetur Indeksi Streif. Ky Indeks del nga raporti ndërmjet fortësisë së frutit me totalin e lëndëve të tretshme dhe treguesin e amidonit (Streif, 1983, 1996). Indeksi Streif përdoret masivisht në vlerësimin e kohës optimale të vjeljes të kultivarëve të mollës në Gjermani (Streif, 1996; Wilcke, 1996), në Hollande (de Jager dhe Roelofs, 1996), në Hungari (Merész et al., 1996), në Poloni (Rutkowski et al., 1996) dhe në vende të tjera. Studimet e kryera në vende të ndryshme kanë treguar se vlera e Indeksit Streif është thuhet unike për secilin kultivar ose grup kultivarësh dhe ndikohet shumë pak nga kushtet klimatike të vitit dhe faktorë të tjerë që kanë lidhje me agrotekniken e përdorur në pemëtoret e veçanta (Streif, 1996). Në Shtetet e Bashkuara të Amerikës, por dhe në Kanada, treguesit e integruar të pjekjes janë disa dhe kombinimet e tyre përcaktohen në varësi të kultivarit të mollës.

## 2. MATERIALI DHE METODA

### 2.1. TË DHENA PËR VENDOSJEN E STUDIMIT

- Vitet e kryerjes së studimit: 2012; 2013
- Vendndodhja e parcelës: Komuna Drenove
- Koordinatat dhe e parcelës: 40° 35' 35" V dhe 20° 45' 52" L
- Lartësia mbi nivelin e detit: 885 m
- Distanca nga qyteti i Korçës: 3 km
- Distanca nga Stacioni Meteorologjik i QTTB: 3.1 km
- Distanca nga rruga kombëtare Korçe – Erseke: 1 km
- Përmasat e pemëtores: 400 m x 180 m e ndare në 3 blloqe (Figura 2.1.)
- Sipërfaqja e parcelës dhe blloku ku u krye studimi: 0.6 Ha, blloku 3
- Tipi i tokës dhe tekstura e saj: Livadhore kafe, argjilore e mesme
- Indeksi i cilësisë së tokës (sipas Visual Soil Assessment): 18 (mesatar)
- pH: ujqor 6.8 pH kripor 6.6;
- Humusi 1.9%
- Permbajtja e azotit (N %): 0.120, e fosforit (mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> për 100g toke): 1.4
- Kultivarët në parcele: Paragold, Janothan, Granny Smith, Red Chief dhe Golden Delicious.
- Kultivarët e marre në studim dhe nënshartesat: Golden Delicious, Red Chief dhe, Granny Smith mbi MM106, secili kultivar në rresht me vete, mbjelle në vitin 2002
- Drejtimi i rreshtave në parcele: Lindje - Perëndim
- Distanca e bimëve në rresht: 3.75 x 1.4 m
- Tipi i kurorës : Palmete me sistem mbështetës me tela
- Ujitja me pika me tuba impianti të vendosur në sipërfaqen e tokës.
- Plehërimi baze në muajin Mars duke shpërndare mes bimëve në rresht e 6 kv/ha pleh kompleks me përmbajtje N/P/K në raportet 12/11/18 dhe mikroelemente
- Plehërimi plotësues 3 here në vegjetacion nëpërmjet ujitjes në dozën totale 2 kv/ha me pleh kompleks N/P/K në raportet 20/20/20 dhe me mikroelementet Bor (B), Baker (Cu), Hekur (Fe), Mangan (Mn), Molibden (Mo) dhe Zink (Zn).
- Toka e mbajtur e pa punime me krahë ose mekanike, vetëm me herbicidim (përdorimi i herbicidit Roundup) dhe kositje bari gjate periudhës së vegjetacionit, duke e lënë atë në parcele.
- Rrallimi i frutave 40 – 50 dite pas lulëzimit të plote duke siguruar nje ngarkese në fruta për çdo cm<sup>2</sup> të prerjes tërthore të trungut prej: 9 – 9. 2 në kultivarët Golden Delicious dhe Red Chief dhe 6 - 6.5 tek Granny Smith.

- Mbrojtja nga sëmundje dëmtuesit bazuar në parimet e mbrojtjes së integruar, duke realizuar rreth 15 trajtime me kimikate në vit.



**Figura 2.1. Planimetria e pemëtores ku u krye studimi**

Për të realizuar tri objektivat e para të qëllimit të këtij studimi dyvjeçar, në fillim të muajit Maj 2012 për secilin nga të tre kultivarët: Golden Delicious, Red Chief dhe Granny Smith, në rreshtat përkatës të tyre u përzgjedhën në mënyre të rastësishme 5 peme, me rritje normale dhe të shëndetshme.

Për çdonjërin nga kultivarët e sipërpërmendur, në vitin 2012 dhe 2013 u regjistruan datat e fillimit të lulëzimit dhe lulëzimi i plote i tyre. Përcaktimi i datave të lulëzimit të plote u bë me vlerësim vizual, kur rreth 75 – 80 % e luleve në pemët e përzgjedhura të ishin plotësisht të çelura.

Dyzet dite pas lulëzimit të plote të çdo kultivari, në secilën nga të pese pemët e përzgjedhura u etiketohen në mënyre rastësore 40 fruta molle (200 gjithsej) në lartësinë 1.2 – 2 m mbi tokë, në të katër drejtimet e horizontit, nga jashtë – brenda kurorës.

Matjet e diametrit ekuatorial dhe gjatësor të secilit frut të etiketuar u realizuan me një kalibër elektronik të markës Teco, modeli SR44, me saktësi matje deri në 0.01mm. Para çdo matje saktësia e matjes së kalibrimit verifikohet sipas manualit shoqërues të këtij instrumenti (Foto 2.1.).

Matja e pare e diametrit u realizua 40 dite pas lulëzimit të plote (DPLP) të secilit kultivar e në vazhdim deri në vjelje, një here në shtate dite. Për kultivarët Golden Delicious dhe Red Chief u kryen gjithsej 17 matje, ndërsa për kultivarin Granny Smith 18 matje.



**Foto 2.1. Matja e diametrit të frutave me kalibër elektronik**

Të dhënat e matjeve për secilin kultivar u mbajtën në faqe të veçanta të programit Excel, në formën e një regjistri elektronik.

Në secilin vit të studimit, pas vjeljes, përpara se të behej përpunimi statistikor i këtyre të dhënave për secilin kultivar, rreshtat me të dhënat e matjeve u grupuan në drejtimin rritës në lidhje me madhësinë e diametrit ekuatorial të matur 40 DPLP, pra duke filluar nga diametri me i vogël ekuatorial në këtë date, tek me i madhi. Në këtë grupim, secili diametër ekuatorial shoqërohej gjithmonë në kolonën ngjitur nga diametri gjatësor përkatës. Në foton 2.2. jepet nje pjese e regjistrit elektronik për kultivarin Red Chief.

Për të mundësuar minimizimin e gabimit në parashikimin e diametrave të rritjes, tërësia e vlerave të diametrave ekuatoriale të grupuar të secilit kultivar në 40 DPLP u nda në intervale madhësish me diference 2 mm nga njeri tjetri.

|    | Q          | R     | S        | T     | U        | V     | W          | X     | Y        | Z     | AA         | AB    | AC       | AD    | AE       | AF    | AG         | AH    | AI |
|----|------------|-------|----------|-------|----------|-------|------------|-------|----------|-------|------------|-------|----------|-------|----------|-------|------------|-------|----|
| 1  | 31.07.2013 |       | 07.08.13 |       | 14.08.13 |       | 21.08.2013 |       | 28.08.13 |       | 04.09.2013 |       | 11.09.12 |       | 18.09.13 |       | 25.09.2013 |       |    |
| 2  | De         | Dgj   | De       | Dgj   | De       | Dgj   | De         | Dgj   | De       | Dgj   | De         | Dgj   | De       | Dgj   | De       | Dgj   | De         | Dgj   |    |
| 3  | 64.66      | 63.01 | 69.19    | 66.16 | 71.95    | 68.80 | 74.83      | 70.87 | 77.62    | 72.56 | 79.43      | 73.62 | 80.62    | 74.66 | 81.88    | 74.84 | 82.14      | 75.41 |    |
| 4  | 64.72      | 63.18 | 69.25    | 66.34 | 72.02    | 69.00 | 74.91      | 71.07 | 77.70    | 72.76 | 79.51      | 73.83 | 80.70    | 74.87 | 81.96    | 75.05 | 82.22      | 75.62 |    |
| 5  | 64.74      | 63.12 | 69.28    | 66.28 | 72.05    | 68.93 | 74.93      | 71.00 | 77.72    | 72.69 | 79.54      | 73.76 | 80.72    | 74.80 | 81.99    | 74.98 | 82.25      | 75.55 |    |
| 6  | 64.79      | 63.28 | 69.32    | 66.45 | 72.09    | 69.10 | 74.98      | 71.18 | 77.78    | 72.87 | 79.59      | 73.94 | 80.77    | 74.99 | 82.04    | 75.17 | 82.30      | 75.74 |    |
| 7  | 64.85      | 63.14 | 69.39    | 66.30 | 72.17    | 68.95 | 75.05      | 71.02 | 77.85    | 72.71 | 79.67      | 73.78 | 80.85    | 74.83 | 82.12    | 75.00 | 82.38      | 75.57 |    |
| 8  | 64.93      | 63.40 | 69.48    | 66.57 | 72.26    | 69.23 | 75.15      | 71.31 | 77.95    | 73.01 | 79.77      | 74.08 | 80.96    | 75.13 | 82.23    | 75.31 | 82.49      | 75.88 |    |
| 9  | 64.96      | 63.30 | 69.50    | 66.47 | 72.28    | 69.12 | 75.17      | 71.20 | 77.98    | 72.89 | 79.80      | 73.96 | 80.99    | 75.01 | 82.25    | 75.19 | 82.51      | 75.76 |    |
| 10 | 65.04      | 63.48 | 69.59    | 66.65 | 72.38    | 69.32 | 75.27      | 71.40 | 78.08    | 73.10 | 79.90      | 74.17 | 81.09    | 75.22 | 82.36    | 75.40 | 82.62      | 75.97 |    |
| 11 | 65.08      | 63.46 | 69.64    | 66.63 | 72.42    | 69.30 | 75.32      | 71.37 | 78.13    | 73.08 | 79.95      | 74.15 | 81.14    | 75.20 | 82.41    | 75.38 | 82.67      | 75.95 |    |
| 12 | 65.10      | 63.61 | 69.66    | 66.80 | 72.45    | 69.47 | 75.34      | 71.55 | 78.15    | 73.26 | 79.98      | 74.33 | 81.17    | 75.38 | 82.44    | 75.56 | 82.70      | 76.14 |    |
| 13 | 65.19      | 63.44 | 69.75    | 66.61 | 72.54    | 69.27 | 75.44      | 71.35 | 78.26    | 73.05 | 80.08      | 74.12 | 81.27    | 75.18 | 82.55    | 75.35 | 82.81      | 75.93 |    |
| 14 | 65.21      | 63.79 | 69.77    | 66.98 | 72.56    | 69.66 | 75.47      | 71.75 | 78.28    | 73.46 | 80.11      | 74.54 | 81.30    | 75.59 | 82.57    | 75.77 | 82.84      | 76.35 |    |
| 15 | 65.25      | 63.71 | 69.82    | 66.90 | 72.61    | 69.57 | 75.52      | 71.66 | 78.33    | 73.37 | 80.16      | 74.44 | 81.35    | 75.50 | 82.63    | 75.68 | 82.89      | 76.25 |    |
| 16 | 65.27      | 63.75 | 69.84    | 66.94 | 72.63    | 69.62 | 75.54      | 71.71 | 78.36    | 73.41 | 80.18      | 74.49 | 81.38    | 75.55 | 82.65    | 75.73 | 82.92      | 76.30 |    |
| 17 | 65.31      | 63.69 | 69.89    | 66.88 | 72.68    | 69.55 | 75.59      | 71.64 | 78.41    | 73.35 | 80.24      | 74.42 | 81.43    | 75.48 | 82.71    | 75.66 | 82.97      | 76.23 |    |
| 18 |            |       |          |       |          |       |            |       |          |       |            |       |          |       |          |       |            |       |    |
| 19 | 65.1       | 63.48 | 69.68    | 66.64 | 72.48    | 69.21 | 75.23      | 71.34 | 78.04    | 73.04 | 79.86      | 74.11 | 81.05    | 75.16 | 82.32    | 75.34 | 82.58      | 75.91 |    |

**Foto 2.2. Regjistri elektronik për kultivarin Red Chief me diametrat e grupuar**

Temperatura minimale dhe maksimale ditore si dhe reshjet për të dy vitet në periudhën Prill – Tetor u morën nga stacioni meteorologjik i Qendrës së Transferimit të Teknologjive Bujqesore Korçë, në nje distance prej 3.1 km nga pemëtorja.

Përllogaritja e temperaturës ditore të rritjes për çdo dite, nga lulëzimi i plote deri në vjelje, u përllogarit me formulën e mëposhtme:

$$T = \frac{T_{min} + T_{max}}{2} - 10$$

Ku:

T = Temperatura ditore e rritjes

Tmin = Temperatura minimale ditore (°C);

Tmax = Temperatura maksimale ditore (°C);

10 = pragu i temperaturës me të ulet të rritjes (10°C).

## 2.2. PËRCAKTIMI I EKUACIONIT ME TË PËRSHTATSHËM TË REGRESIONIT PËR RITJEN E DIAMETRAVE EKVATORIALE DHE GJATËSORË TË FRUTAVE NË FUNKSION TË SHUMES TË TEMPERATURAVE DITORE TË RITJES

Për të përzgjedhur ekuacionin me të përshtatshëm të regresionit që përshkruan marrëdhënien ndërmjet rritjes së secilit grup diametrash dhe shumes së temperaturave ditore të rritjes ( $\Sigma T$ ) nga 40 DPLP deri në vjelje, u krahasuan mes tyre tri modele ekuacionesh regresioni polinomiale: linear, kuadratik dhe kubik (Foto 2.3).

Përzgjedhja e këtyre modeleve ekuacionesh u bë sepse ata konsiderohen me të përshtatshmit për të shprehur marrëdhënien ndërmjet dy variabla të vazhduara, diametrit dhe shumes së temperaturave (Minitab 16.1. – Fitted Line Plot), e cila mund të jete:

- Lineare, kur rritja e diametrit është në përpjesëtim të drejte me temperaturën,
- Kuadratike, kur me rritjen e temperaturës ulet ritmi i rritjes së diametrit
- Kubike, kur grafiku i rritjes i përngjan atij të një ekuacioni të fuqisë së trete

Nga ana matematikore të tre modelet e sipërpërmendura mund të shprehen si me poshtë:

- Modeli linear si ekuacion i shkallës së parë:

$$D = b_0 + b_1 * \Sigma T$$

- Modeli kuadratik si ekuacion i shkallës së dytë:

$$D = b_0 + b_1 * \Sigma T + b_2 * \Sigma T^2$$

- Modeli kubik si ekuacion i shkallës së tretë:

$$D = b_0 + b_1 * \Sigma T + b_2 * \Sigma T^2 + b_3 * \Sigma T^3$$

Ku:

D = diametri ekuatorial ose gjatësor i frutave të mollës;

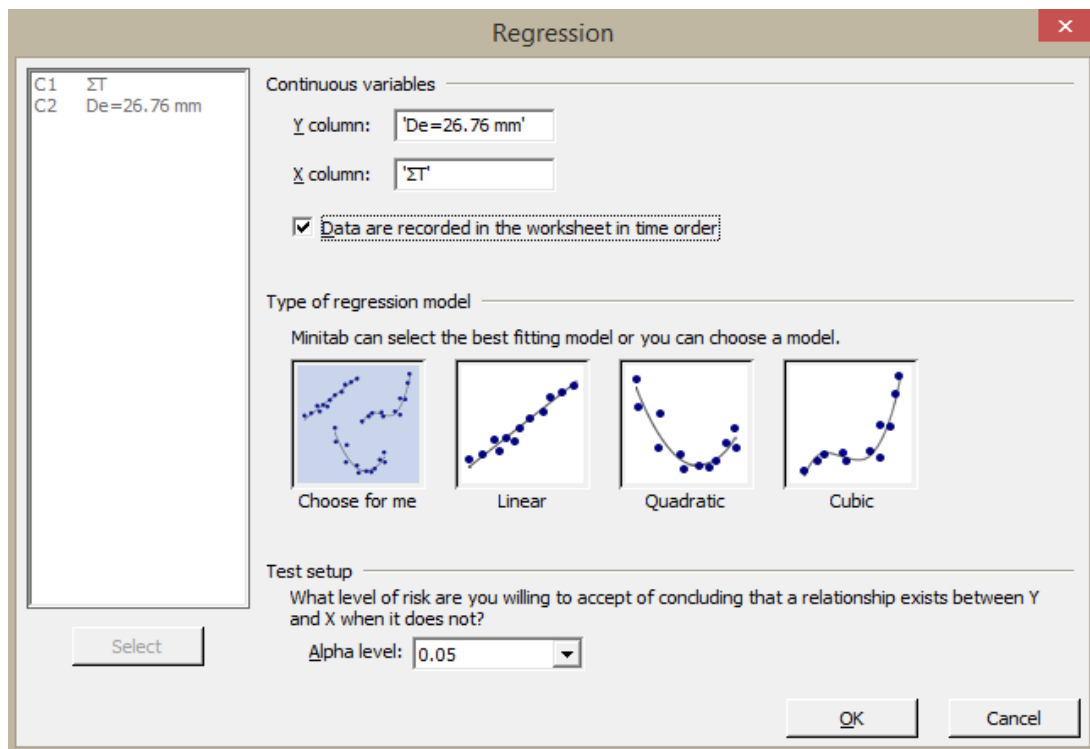
$b_0$  = diametri i frutit (ekuatorial ose gjatësor) kur vlera e  $\Sigma T$  është zero ( $0^{\circ}\text{C}$ );

$\Sigma T$  = shuma e temperaturave ditore të rritjes në secilin ekuacion fillonte me vlerën  $0^{\circ}\text{C}$  në 40 DPLP, dhe me pas rritej në mënyre kumulative sipas ecurisë të saj nga njëra matje tek tjetra deri në vjelje.

$b_1, b_2, b_3$  = koeficiente që tregojnë ndryshimin në mesataren e diametrit (ekuatorial ose gjatësor) të frutit të mollës kur  $\Sigma T$  rritet me njësi ( $1^{\circ}\text{C}$ ).

\* = shenja e veprimit të shumëzimit

^ = shenja e ngritjes në fuqi



**Foto 2.3. Krahasimi i tre modeleve të regresionit për rritjen e diametrave**

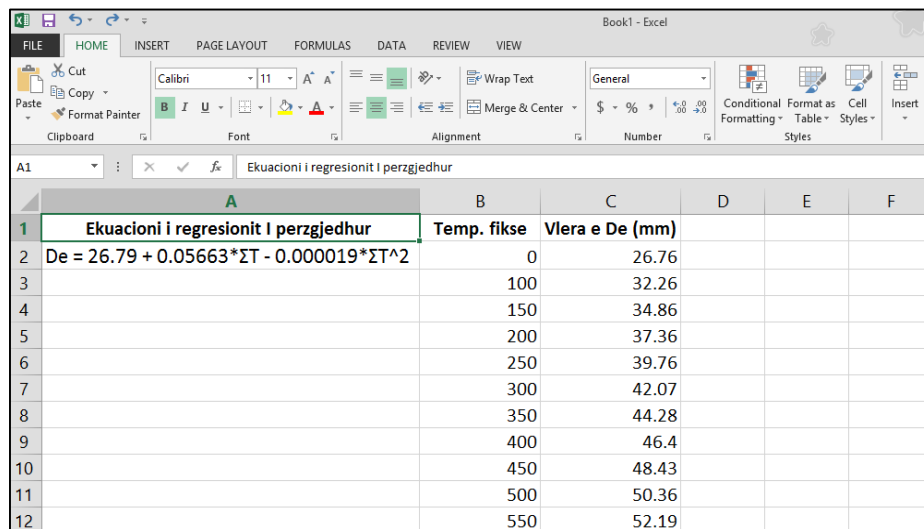
Përpunimi i të gjithë të dhënave u bë me programin statistikor Minitab 16.1 (Statistics - Regression - Fitted Line Plot), me nivel besueshmërie 95%. Ekuacioni me i përshtatshëm për secilin grup diametrash u cilësua ai që kishte Koeficientin e Përshtatshmërisë ( $R^2$ ) me të lartë dhe Deviacionin Standard me të ulët (Minitab 16.1 – Assistant) .

### **2.3. PËRPILIMI I TABELAVE PARASHIKUESE TË RRRITJES SË DIAMETRAVE NË FUNKSION TË SHUMES SË TEMPERATURAVE DITORE TË RRRITJES**

Për të përgatitur tabelat parashikuese të rritjes të diametrit ekuatorial dhe gjatësor në funksion të  $\Sigma T$ , në secilin nga ekuacionet e regresionit të përzgjedhur si me i përshtatshmi në përshkrimin e marrëdhënies ndërmjet rritjes së secilit grup diametrash dhe shumës së temperaturave ditore të rritjes ( $\Sigma T$ ), për kultivarët Golden Delicious dhe Red Chief ju dhanë vlerat fikse duke filluar nga  $\Sigma T=100^{\circ}\text{C}$ ;  $\Sigma T=150^{\circ}\text{C}$ ;  $\Sigma T=200^{\circ}\text{C}$ ....  $\Sigma T=1350^{\circ}\text{C}$  (Foto 2.4.).

Për kultivarin Granny Smith shumës së temperaturave ditore të rritjes ( $\Sigma T$ ) ju dhanë të njëjtat vlera si tek dy kultivarët e tjerë, por kufiri i sipërm i tyre shkoi në  $\Sigma T=1400^{\circ}\text{C}$ .

Të dhënat e dala pas përlllogaritjeve u hodhën në tabelat parashikuese për secilin kultivar.



|    | A   | B           | C               | D | E | F |
|----|---|-------------|-----------------|---|---|---|
| 1  | Ekuacioni i regresionit i perzgjedhur                     | Temp. fikse | Vlera e De (mm) |   |   |   |
| 2  | $De = 26.79 + 0.05663 * \Sigma T - 0.000019 * \Sigma T^2$ | 0           | 26.76           |   |   |   |
| 3  |   | 100         | 32.26           |   |   |   |
| 4  |   | 150         | 34.86           |   |   |   |
| 5  |   | 200         | 37.36           |   |   |   |
| 6  |   | 250         | 39.76           |   |   |   |
| 7  |   | 300         | 42.07           |   |   |   |
| 8  |   | 350         | 44.28           |   |   |   |
| 9  |   | 400         | 46.4            |   |   |   |
| 10 |   | 450         | 48.43           |   |   |   |
| 11 |   | 500         | 50.36           |   |   |   |
| 12 |   | 550         | 52.19           |   |   |   |

Foto 2.4. Diametri në vlera fikse të shumës të temperaturave të rritjes ( $\Sigma T$ )

## 2.4. PËRLLLOGARITJA E EKUACIONEVE TË REGRESIONIT QË SHPREHIN MARRËDHËNIEN NDËRMJET PESHËS SË FRUTAVE NË FUNKSION TË DIAMETRAVE EKUATORIALE DHE GJATËSORE TË TYRE

Për të realizuar parashikimin e hershem të peshës përfundimtare të frutave në vjelje, të gjithë kokrrat e mollëve të etiketuara të secilit kultivar, të mbetura në peme deri në momentin e vjeljes, pasi u volën dhe ju maten diametrat e tyre përfundimtare, u peshuan me vete me një peshore elektronike të markës AUY, modeli F 2000, me saktësi matje deri në 0,1g (Foto 2.5.)

Të dhënat e peshës së tyre u hodhën në regjistrin elektronik, përbri diametrave përkatës.

Me këto të dhëna, duke përdorur si variabla të pavarura vlerat e diametrave ekuatoriale dhe gjatësore në vjelje në 152 DPLP për Golden Delicious dhe Red Chief dhe 159 DPLP për Granny Smith dhe peshën e frutit në vjelje si një variabël të varur, u përlllogariten ekuacionet e shumëfishta të regresionit për secilin grup diametresh të tre kultivarëve, në formën:

$$P = b_0 + b_1De + b_2Dgj$$

Ku:

$P$  = pesha e frutit në gram;

$b_0$  = koeficient konstant i ekuacionit të regresionit;

$De$  dhe  $Dgj$  = përkatësisht diametri ekuatorial dhe gjatësor i frutit

$b_1$  dhe  $b_2$  = koeficiente që tregojnë ndryshimin në peshën e frutit kur vlerat e  $De$  dhe  $Dgj$  rriten me një njësi (1 mm)

Për të nxjerre në pah saktësinë e çdo ekuacioni të shumëfishte të regresionit, u vlerësuan dy parametra kryesore të tyre: Koeficienti i Përcaktueshmërisë ( $R^2$ ) dhe Deviacion Standard (DS) (Minitab 16.1 –



Regression).

Ekuacioni i shumëfishtë i regresionit si me sipër u përdor gjithashtu dhe për parashikimin e peshës së frutave në datat me të hershme se ajo e vjeljes të tyre. Kjo u realizua nëpërmjet vendosjes në ekuacion të vlerave të diametrave ekuatoriale dhe gjatësorë në secilën nga këto data.

Për kultivarët Golden Delicious dhe Red Chief u përlogarit pesha e frutave në 131, 138 dhe 145 DPLP, ndërsa për Granny Smith në 138, 145 dhe 152 DPLP. Për të evidentuar dinamikën e rritjes së peshës nga njëra matje tek tjetra deri në vjelje, peshës përfundimtare të frutit në vjelje për çdo grup diamettrash ju zbrit pesha përkatëse në datat me të hershme të matjeve.

Përpunimi i të dhënave u bë me programin statistikor Minitab 16.1 (Statistics – Regression – Regression), me nivel besueshmërie 95%.



Foto 2.5. Peshimi i frutave të porsavjele

## **2.5. PËRCAKTIMI I PERIUDHËS SË VJELJES BAZUAR NË TREGUESIT E PJEKJES SË FRUTAVE**

Në të dy vitet e studimit, për secilin nga të tre kultivarët Golden Delicious, Red Chief dhe Granny Smith u bë ndjekje e ecurisë së tre treguesve të pjekjes së frutave:

- Fortësisë
- Totalit të lendeve të tretshme
- Treguesit të amidonit

Për kultivarët Golden Delicious dhe Red Chief për këta tregues u bëne gjithsej gjashtë matje, në intervale kohore 5 ditore nga njëri tjetri, duke filluar nga 130 –

150 DPLP (pese matje) dhe matja e gjashte në vjelje, 152 DPLP. Ndërsa për kultivarin Granny Smith u bene gjithsej shtate matje në intervale 5 ditore, duke filluar nga 130 – 155 DPLP (gjashte matje), ndërsa matja e shtate në vjelje, 159 DPLP.

Për secilin kultivar dhe për çdo date matje, mostra u përgatit duke marre nga katër fruta në pese pemë brenda rreshtit përkatës të kultivarit (gjithsej 20 fruta), të vendosura në mesin e lartësisë së kurorës, nga nje frut për çdo drejtim të horizontit, duke shmangur frutat e dëmtuar dhe të deformuar.

Për matjen e treguesve të pjekje u zbatuan procedurat e mëposhtme:

- Matja e **Fortësisë së frutave** e shprehur në kg/cm<sup>2</sup> u krye me nje penetrometër dore të tipit Wagner FT 30, me tub sonde 11 mm, duke bere shpime në të dy anët e kundërta të kokrrës për të nxjerrë mesataren e fortësisë për çdo kokërr.

- **Totali i Lëndëve të Tretshme** në frut i vlerësuar në °Briks u mat me nje refraktometër dore të tipit ATC REF-114, duke marre veçmas lëng nga secila kokërr. Refraktometri u ri-kalibrua pas çdo matje sipas procedurave të përshkruara në manualin e tij.

- **Treguesi i Amidonit** u realizua nëpërmjet zhytjes për 30 sekonda të gjysmë kokrrave të mollës të prera sipas planit ekuatorial në tretësirë Kalium Jodi (KI) dhe Jod (I) që përmbante për çdo litër tretësirë 10 gr kristale të tretura të Kalium Jodit dhe 3 gr kristale Jodi. Vlerësimi i shndrimit të amidonit në sheqerna të thjeshtë u bë nëpërmjet krahasimit të njollosjes së çdo kokrre me tabelat standarde të shkallës 1 -10, ku 1 përfaqëson 0% shndrim amidoni, ndërsa 10 tregon 100% shndrim të tij në sheqerna të thjeshtë. Bazuar në karakteristikat e njollosjes me jod, për vlerësimin e Treguesit të amidonit, kultivarët Golden Delicious dhe Granny Smith u përdor tabela e njollosjes rrezore (Figura 2.2.), ndërsa për Red Chief tabela e njollosjes rrethore (Figura 2.3.).

Mbi bazën e tre treguesve të mësipërm (fortësisë, totalit të lendeve të tretshme dhe treguesit të amidonit) u be përlllogaritja e Indeksit Streif, sipas formulës:

$$\text{Indeksi Streif} = \frac{\text{Fortesia}}{\text{Totali i Lendeve të Tretshme} \times \text{Treguesi i Amidonit}}$$

Të gjithë të dhënat nga matjet u përpunuan me programin statistikor MINITAB 16.1, me nivel besueshmërie 95%. Të gjitha mesataret të treguesve të pjekjes nga njëra matje tek tjetra ju nënshtruan testit të Fisherit për të vërtetuar nëse për p < 0.05 kishin mes tyre diferenca statistikisht të vërtetuara.

Bazuar në të dhënat e literaturës, u krye vlerësimi i datave me të përshtatshme të vjeljes për ruajtjen afatgjate frigoriferike të secilit kultivar.

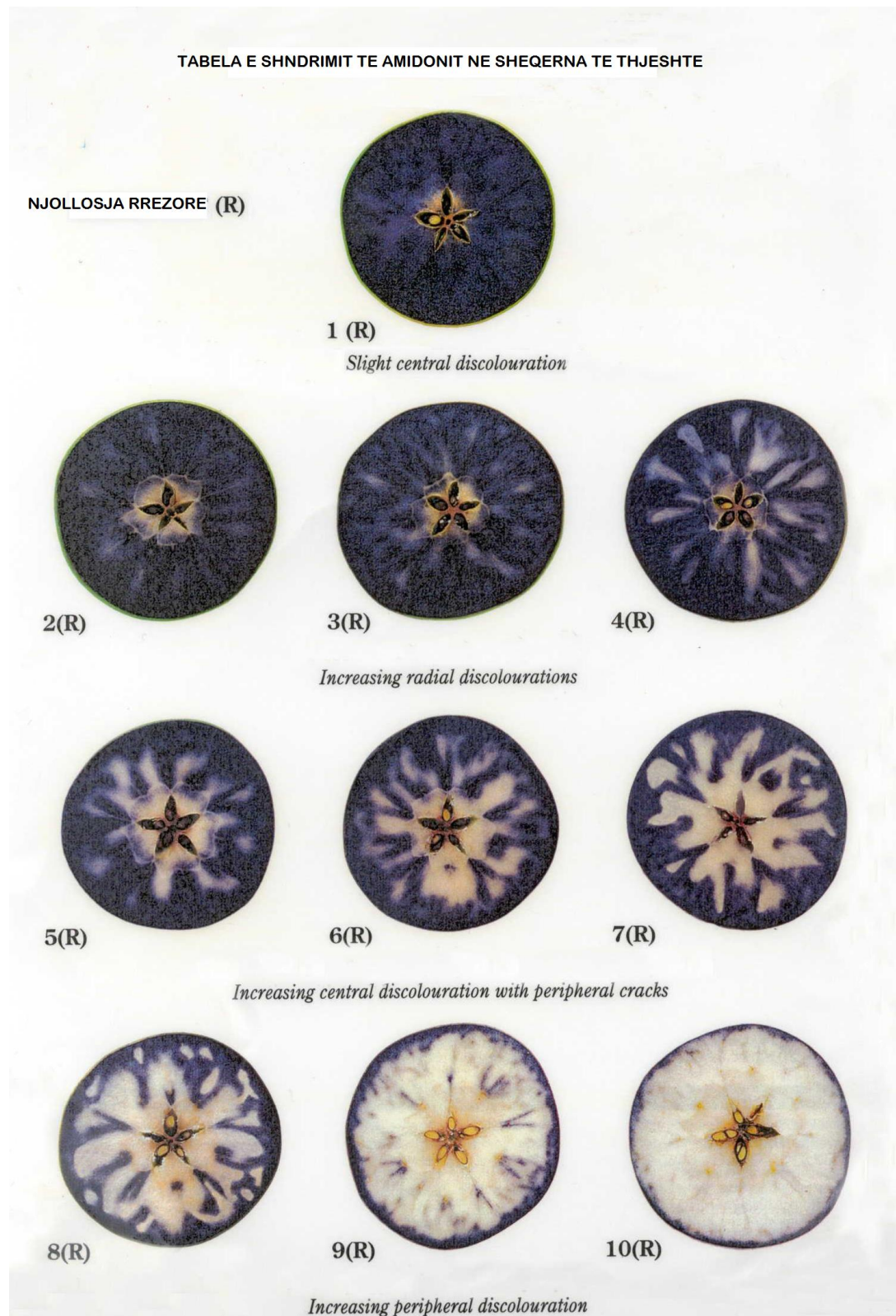


Figura 2.2. Njolloosja rrezore për Golden Delicious dhe Granny Smith



TABELA E SHNDRIMIT TE AMIDONIT NE SHEQERNA TE THJESHTE

NJOLLOSJA QARKORE (C)



1 (C)

*Slight central discolouration*



2(C)



3(C)



4(C)

*Central discolouration, from "coin" to "5-leaved clover"*



5(C)



6(C)



7(C)

*Increasing central discolouration with peripheral spots*



8(C)



9(C)



10(C)

*Increasing peripheral discolouration*

Figura 2.3. Njolllosja rrethore për Red Chief

### 3. REZULTATET DHE DISKUTIMI

#### 3.1. KULTIVARI GOLDEN DELICIOUS

Në dy vitet e studimit, datat e lulëzimit të plotë të kultivarit Golden Delicious ishin 4 Maj 2012 dhe 27 Prill 2013. Sipas metodikes, matja e pare e diametrit ekuatorial dhe gjatësor të 200 frutave të etiketuara u krye 40 dite pas lulëzimit të plote (DPLP), në datat 13 Qershor 2012 dhe 6 Qershor 2013 (Tabela 3.1 dhe Tabela 3.2)

**Tabela 3.1. Frutat e Golden Delicious sipas diametrave ekuatoriale në 40 DPLP**

| Viti | 25–27 mm  |                  | 27-29 mm  |                  | 29-31 mm  |                  | 31-33 mm  |                  | 33–35 mm  |                  |
|------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|
|      | Nr. fruta | D <sub>mes</sub> | Nr. fruta | D <sub>mes</sub> | Nr. fruta | D <sub>mes</sub> | Nr. fruta | D <sub>mes</sub> | Nr. fruta | D <sub>mes</sub> |
| 2012 | 48        | 26.76            | 152       | 28.07            | -         | -                | -         | -                | -         | -                |
| 2013 | -         | -                | -         | -                | 76        | 30.02            | 55        | 31.94            | 69        | 33.58            |

Nga të dhënat e Tabelës 3.1 rezulton se dyqind frutat e vitit 2012 kishin diametra ekuatoriale në dy intervale madhësish: 25 - 27 mm e 27 – 29 mm, ndërsa ato të vitit 2013 në tri intervale me të mëdha: 29 – 31 mm, 31 – 33 mm dhe 33 – 35 mm.

**Tabela 3.2. Frutat e Golden Delicious sipas diametrave gjatësorë në 40 DPLP**

| Viti | 27–31 mm  |                  | 30–33 mm  |                  | 32 – 36 mm |                  | 33 – 38 mm |                  | 35 – 38 mm |                  |
|------|-----------|------------------|-----------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|
|      | Nr. fruta | D <sub>mes</sub> | Nr. fruta | D <sub>mes</sub> | Nr. fruta  | D <sub>mes</sub> | Nr. fruta  | D <sub>mes</sub> | Nr. fruta  | D <sub>mes</sub> |
| 2012 | 48        | 30.37            | 152       | 31.71            | -          | -                | -          | -                | -          | -                |
| 2013 | -         | -                | -         | -                | 76         | 33.72            | 55         | 37.25            | 69         | 37.05            |

Ndërsa të dhënat Tabelës 3.2 tregojnë se edhe diametrat korrespondues gjatësorë në këto dy vite ishin të ndryshëm, ato të vitit 2012 i përkisnin dy grup intervaleve 27- 31 mm dhe 30 – 33 mm, ndërsa diametrat e vitit 2013 tri intervaleve: 32 – 36 mm, 33 – 38 mm dhe 35 – 38 mm.

Në krahasimin mes tyre të vlerave mesatare të diametrave ekuatoriale dhe gjatësorë të dy viteve në këtë matje të pare, rezultoi se ata të vitit 2013 ishin me të mëdhenj se sa ata të vitit 2012. Ekuatoriale të vitit 2013 ishin me të mëdhenj, ndërsa gjatësorët 3.87 mm, ndonëse ngarkesa me lule, planifikimi i ngarkesës me fruta nëpërmjet rrallimit, sikundër dhe shërbimet agroteknike, kishin qene të njëjta në të dy vitet.

Nje faktor ndikues i rëndësishëm që mund të shpjegoje këtë diference në madhësi diametrash është shuma e temperaturave ditore të rritjes të grumbulluara nga dita e lulëzimit të plote deri në 40 DPLP në secilin vit.

Në vitin 2012 për kultivarin Golden Delicious gjate kësaj periudhe u grumbulluan 158.2<sup>0</sup>C, ndërsa në vitin 2013 ato ishin 264.7<sup>0</sup>C, ose 106.50C me tepër.

Roli i temperaturave në fazën e pare të rritjes se frutave të mollës është argumentuar në studimet e Bergh (1990) dhe Warrington et al, (1999).

Matjet e tjera të diametrave vazhduan me intervale të njëjta kohore prej shtate ditësh nga njëra tjetra deri në vjeljen e frutave, në 152 DPLP. Në secilin vit u realizuan gjithsej 17 matje. Paralelisht me matjet e diametrave ekuatoriale dhe gjatësorë, bazuar në të dhënat nga Stacioni Meteorologjik i QTTB, u regjistruan të dhënat e temperaturave ditore të rritjes si dhe shuma e këtyre temperaturave rritje (ΣT) për çdo shtate ditor dhe në mënyrë progresive deri në vjelje

Megjithëse temperaturat ditore të rritjes nga dita e lulëzimit të plote deri në 40 DPLP u regjistruan me qëllim vlerësimin e shumes së tyre në rritjen e diametrave gjate kësaj periudhe, në datën e matjes së pare (40 DPLP) temperaturës ditore të rritjes ju dha vlera 0.0<sup>0</sup>C, dhe prej kësaj date e në vazhdim kjo temperaturë u kumulua çdo dite deri në vjelje (Tabela 3.3).

**Tabela 3.3. DPLP në datat korresponduese të tyre dhe ΣT për Golden Delicious**

| Viti 2012 |            |        | Viti 2013 |            |        |
|-----------|------------|--------|-----------|------------|--------|
| DPLP      | Data       | ΣT     | DPLP      | Data       | ΣT     |
| 40        | 13 Qershor | 0.0    | 40        | 6 Qershor  | 0.0    |
| 47        | 20 Qershor | 62.7   | 47        | 13 Qershor | 57.7   |
| 54        | 27 Qershor | 146.2  | 54        | 20 Qershor | 141.1  |
| 61        | 4 Korrik   | 230.4  | 61        | 27 Qershor | 223.6  |
| 68        | 11 Korrik  | 339.0  | 68        | 4 Korrik   | 285.3  |
| 75        | 18 Korrik  | 447.3  | 75        | 11 Korrik  | 365.8  |
| 82        | 25 Korrik  | 549.5  | 82        | 18 Korrik  | 450.1  |
| 89        | 1 Gusht    | 653.6  | 89        | 25 Korrik  | 531.0  |
| 96        | 8 Gusht    | 764.0  | 96        | 1 Gusht    | 644.1  |
| 103       | 15 Gusht   | 841.9  | 103       | 8 Gusht    | 758.3  |
| 110       | 22 Gusht   | 929.9  | 110       | 15 Gusht   | 854.7  |
| 117       | 29 Gusht   | 1036.9 | 117       | 22 Gusht   | 948.7  |
| 124       | 5 Shtator  | 1116.8 | 124       | 29 Gusht   | 1039.2 |
| 131       | 12 Shtator | 1183.3 | 131       | 5 Shtator  | 1108.0 |
| 138       | 19 Shtator | 1225.4 | 138       | 12 Shtator | 1175.1 |
| 145       | 26 Shtator | 1268.4 | 145       | 19 Shtator | 1233.4 |
| 152       | 3 Tetor    | 1333.8 | 152       | 26 Shtator | 1267.4 |

Në të dy vitet, në përfundim të 17 matjeve, diametrat ekuatorialë u radhitën në regjistrin elektronik njeri pas tjetrit në drejtimin e tyre rritës (nga diametri me i vogël tek me i madhi) bazuar në vlerat e tyre në 40 DPLP. Në këtë radhitje, secili diametër ekuatorial shoqërohej gjithmonë në kolonën ngjitur nga diametri gjatësor përkatës.

Për të mundësuar përllogaritje dhe parashikime me të sakta të dinamikës të rritjes të frutave, tërësia e vlerave të diametrave ekuatoriale u nda në grupe me intervale madhësish 2 mm nga njeri tjetri, në pese grupe gjithsej. Edhe diametrat gjatësorë korrespondues të tyre u radhitën në intervalet përkatëse.

Në tabelën 3.4 jepet tërësia e diametrave ekuatorialë dhe gjatësorë të grupuar në intervalet korrespondues për secilin vit të studimit, duke filluar nga 40 DPLP deri në vjelje (152 DPLP), për të 17 matjet e kryera.

**Tabela 3.4 Diametrat ekuatoriale e gjatësorë të Golden Delicious 40 – 152 DPLP**

| DPLP | Diametrat e grupuar (2012) |                  |                 |                  | Diametrat e grupuar (2013) |                  |                 |                  |                 |                  |
|------|----------------------------|------------------|-----------------|------------------|----------------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
|      | De <sub>1</sub>            | Dgj <sub>1</sub> | De <sub>2</sub> | Dgj <sub>2</sub> | De <sub>3</sub>            | Dgj <sub>3</sub> | De <sub>4</sub> | Dgj <sub>4</sub> | De <sub>5</sub> | Dgj <sub>5</sub> |
| 40   | 26.76                      | 30.37            | 28.07           | 31.71            | 30.02                      | 33.72            | 31.94           | 37.25            | 33.58           | 37.05            |
| 47   | 30.21                      | 33.55            | 32.33           | 35.24            | 34.12                      | 36.98            | 36.33           | 41.16            | 38.39           | 41.13            |
| 54   | 34.79                      | 36.61            | 37.01           | 38.92            | 38.86                      | 40.75            | 41.36           | 45.09            | 43.51           | 45.01            |
| 61   | 38.73                      | 40.39            | 41.05           | 42.04            | 44.46                      | 44.88            | 47.26           | 49.85            | 49.78           | 49.97            |
| 68   | 44.02                      | 43.68            | 46.87           | 46.37            | 47.96                      | 48.02            | 51.08           | 53.67            | 53.90           | 53.88            |
| 75   | 48.29                      | 47.24            | 51.38           | 50.79            | 52.43                      | 51.47            | 55.74           | 57.63            | 57.59           | 56.45            |
| 82   | 52.02                      | 50.96            | 55.84           | 53.66            | 55.98                      | 54.63            | 59.58           | 60.64            | 62.87           | 60.32            |
| 89   | 55.86                      | 53.53            | 59.52           | 56.85            | 60.31                      | 57.99            | 64.20           | 64.89            | 66.62           | 64.59            |
| 96   | 58.92                      | 55.54            | 63.39           | 59.93            | 64.23                      | 61.24            | 68.31           | 68.29            | 71.91           | 69.37            |
| 103  | 61.05                      | 57.68            | 65.43           | 61.97            | 67.84                      | 64.35            | 72.97           | 72.32            | 75.95           | 72.54            |
| 110  | 63.25                      | 59.31            | 68.07           | 63.62            | 70.98                      | 66.73            | 75.54           | 74.11            | 79.47           | 75.12            |
| 117  | 65.07                      | 60.75            | 69.94           | 65.40            | 73.76                      | 69.06            | 78.39           | 76.85            | 82.18           | 77.81            |
| 124  | 66.34                      | 61.46            | 71.75           | 66.46            | 75.79                      | 70.44            | 80.68           | 78.54            | 84.95           | 80.16            |
| 131  | 67.18                      | 61.77            | 72.79           | 67.93            | 77.25                      | 71.93            | 82.18           | 79.56            | 86.49           | 80.95            |
| 138  | 67.89                      | 62.09            | 73.08           | 68.27            | 77.81                      | 72.57            | 82.81           | 79.81            | 86.96           | 81.53            |
| 145  | 68.36                      | 62.51            | 73.77           | 68.62            | 78.63                      | 72.85            | 83.58           | 80.35            | 87.82           | 81.91            |
| 152  | 68.58                      | 62.93            | 74.08           | 68.93            | 79.27                      | 73.31            | 84.36           | 80.58            | 88.75           | 82.19            |

Sic del qarte nga Tabela 3.4, dinamika e rritjes së diametrave ka qene me e madhe në vlere absolute gjate periudhës së pare të rritjes së tyre, ndërsa duke filluar nga mesi i sezonit e në vazhdim ajo ka ardhur duke u ulur vazhdimisht deri në vjelje. Nga krahasimi i shifrave të rritjes së diametrave duket sikur frutat e kultivarit Golden Delicious reduktojnë rritjen nga fundi i muajit Korrik deri në vjelje. Por në fakt konstatojmë se gjate fazës së pare të rritjes të frutave, kur diametri i tyre

është i vogël, zmadhimi i tij me 1 mm mund të përfaqësojë shtesën në peshe prej me pak se 1 gram për frut, ndërsa pas mesit të sezonit të rritjes deri në vjelje, rritja e përmasave të tij me 1 mm do të shprehte në realitet disa gram shtese të frutit. Këto të dhëna përputhen me studimet bashkëkohore (Lakso dhe Goffinet, 2013).

### 3.1.1. PËRCAKTIMI I EKUACIONIT ME TË PËRSHTATSHËM TË REGRESIONIT QË SHPREH MARRËDHËNIEN NDËRMJET RITJES SË DIAMETRIT DHE SHUMES TË TEMPERATURAVE DITORE TË RITJES TË KULTIVARIT GOLDEN DELICIOUS.

Për të përcaktuar ekuacionin me të përshtatshëm të regresionit që shpreh marrëdhënien ndërmjet rritjes së diametrave ekuatoriale dhe gjatësorë dhe shumes të temperaturave ditore të rritjes për kultivarin Golden Delicious nga 40 DPLP deri 152 DPLP, vlerat e secilit diametër ekuatorial dhe gjatësor në Tabelën 3.4 u futën në formën e kolonave përkatëse në fletën e punës të programi statistikor Minitab 16.1. Sipas metodikës, u krahasuan mes tyre të tre modelet e ekuacioneve të regresionit:

- Modeli Linear (L),
- Modeli kuadratik (Q);
- Modeli kubik (K);

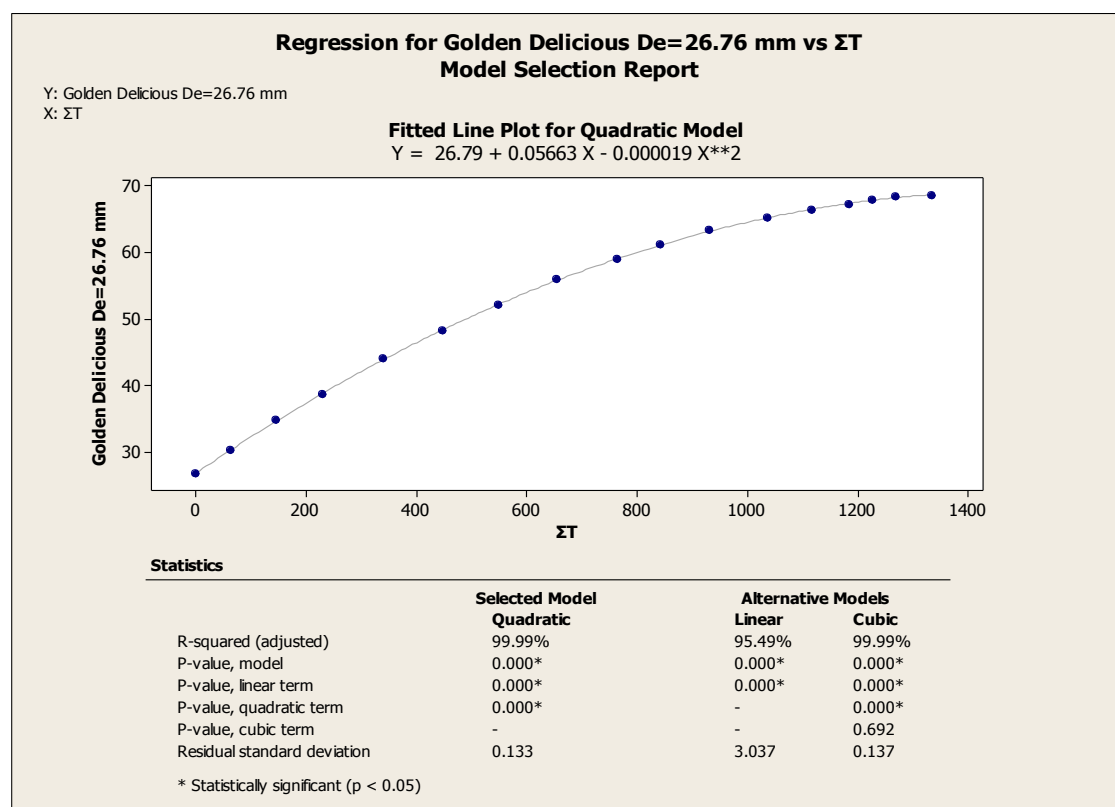


Foto 3.1. Përzgjedhja e modelit të ekuacionit të Golden Delicious për De 26.76 mm



Ekuacioni me i përshtatshëm do të ishte ai që kishte vlerën me të lartë të Koeficientit të Përcaktueshmërisë ( $R^2$ ) dhe vlerën me të ulët të Deviacionit Standard (DS). Përzgjedhja e ekuacionit me të përshtatshëm të regresionit u realizua nga krahasimi i njëkohshëm i tre modeleve në programin statistikor Minitab 16.1, ashtu sic ilustron në Grafikon 3.1. për diametrin ekuatorial të Golden Delicious  $De = 26.76$  mm.

Në Tabelën 3.5, për secilin nga të peste intervalet e diametrave ekuatorialë dhe për të tre modelet e ekuacionit të regresionit jepen vlerat e Koeficientit të Përcaktueshmërisë dhe Deviacionin Standard. Ndërsa në Tabelën 3.6 këto vlera jepen për diametrat përkatës gjatësore.

**Tabela 3.5. Krahasimi i tre modeleve të ekuacioneve për diametrat ekuatoriale**  
( $p < 0.05$ )

| De (mm)<br>40 DPLP | Model | Ekuacionet e regresionit për grup diametrat ekuatoriale                        | $R^2$<br>(%) | DS    |
|--------------------|-------|--|--------------|-------|
| 26.76<br>(25 – 27) | L     | $De = 31.77 + 0.03110 * \Sigma T$  | 95.49        | 3.037 |
|                    | Q     | $De = 26.79 + 0.05663 * \Sigma T - 0.000019 * \Sigma T^2$                      | 99.99        | 0.133 |
|                    | K     | $De = 26.77 + 0.05690 * \Sigma T - 0.000019 * \Sigma T^2 + 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.99        | 0.137 |
| 28.07<br>(27 – 29) | L     | $De = 33.54 + 0.03414 * \Sigma T$  | 95.84        | 3.195 |
|                    | Q     | $De = 28.31 + 0.06097 * \Sigma T - 0.000020 * \Sigma T^2$                      | 99.98        | 0.204 |
|                    | K     | $De = 28.35 + 0.06049 * \Sigma T - 0.000019 * \Sigma T^2 - 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.98        | 0.210 |
| 30.02<br>(29 – 31) | L     | $De = 35.91 + 0.03782 * \Sigma T$  | 95.82        | 3.406 |
|                    | Q     | $De = 30.20 + 0.06803 * \Sigma T - 0.000023 * \Sigma T^2$                      | 99.96        | 0.330 |
|                    | K     | $De = 29.97 + 0.07078 * \Sigma T - 0.000029 * \Sigma T^2 + 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.96        | 0.335 |
| 31.94<br>(31 – 33) | L     | $De = 38.25 + 0.04025 * \Sigma T$  | 95.70        | 3.678 |
|                    | Q     | $De = 32.07 + 0.07291 * \Sigma T - 0.000025 * \Sigma T^2$                      | 99.97        | 0.310 |
|                    | K     | $De = 31.89 + 0.07511 * \Sigma T - 0.000030 * \Sigma T^2 + 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.97        | 0.320 |
| 33.58<br>(33 – 35) | L     | $De = 40.10 + 0.04232 * \Sigma T$  | 96.03        | 3.712 |
|                    | Q     | $De = 33.88 + 0.07524 * \Sigma T - 0.000025 * \Sigma T^2$                      | 99.96        | 0.364 |
|                    | K     | $De = 33.74 + 0.07684 * \Sigma T - 0.000029 * \Sigma T^2 + 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.96        | 0.367 |

Nga krahasimi i të dhënave të Tabelës 3.5. rezulton se për të pese intervalet e diametrave ekuatorialë të kultivarit Golden Delicious, modeli kuadratik i regresionit ka qene me i përshtatshmi në përshkrimin e marrëdhënies ndërmjet rritjes së këtyre diametrave dhe shumës së temperaturave ditore të rritjes nga 40 – 152 DPLP. Me një nivel besueshmërie prej 95%, Koeficienti i Përcaktueshmërisë ( $R^2$ ) i këtij modeli për të pese intervalet e diametrave ishte me i larti, ndërsa Deviacioni Standard me i ulëti. Shume afër këtij modeli qëndron ai kubik, ndërsa modeli linear rezultoi me pak i përshtatshëm për tu përdorur në raport me dy të tjerët.

Edhe në krahasimin e të dhënave të Tabelës 3.6, për të pese interval diametrat gjatësore të kultivarit Golden Delicious, rezulton se modeli kuadratik ka qene

më i përshtatshmi në përshkrimin e marrëdhënies ndërmjet rritjes së këtyre diametrave dhe shumës së temperaturave ditore të rritjes nga 40 – 152 DPLP, sepse edhe për këtë grup diametrash Koeficienti i Përcaktueshmërisë ( $R^2$ ) i këtij modeli ishte me i larti ndërsa Deviacioni Standard me i ulëti.

Në pikëpamjen praktike, përshtatshmëria me e madhe e modelit kuadratik do të thotë se rritja e diametrave ekuatorialë dhe gjatësorë ka ndjekur modelin e nje vije të lakuar, pa ulje-ngritje të ndjeshme, të cilat nëse ndodhnin, do ti jepnin nga ana statistikore përshtatshmëri me të madhe modelit kubik.

Kjo nënkupton që shërbimet agroteknike dhe veçanërisht ujitjet gjate periudhës se rritjes së frutave kane qene të mjaftueshme për të mos shkaktuar diferenca të ndjeshme në ritmiken e rritjes së frutave.

**Tabela 3.6 Krahasimi i tre modeleve të ekuacioneve për diametrat gjatësorë**  
( $p < 0.05$ )

| Dgj (mm)<br>40 DPLP | Model | Ekuacionet i regresionit për grup diametrat gjatësorë                              | R <sup>2</sup><br>(%) | DS    |
|---------------------|-------|--|-----------------------|-------|
| 30.37<br>(27 – 31)  | L     | $D_{gj} = 34.66 + 0.02401 * \Sigma T$  | 94.61                 | 2.573 |
|                     | Q     | $D_{gj} = 30.46 + 0.04554 * \Sigma T - 0.000016 * \Sigma T^2$                      | 99.94                 | 0.276 |
|                     | K     | $D_{gj} = 30.55 + 0.04444 * \Sigma T - 0.000014 * \Sigma T^2 - 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.94                 | 0.280 |
| 31.71<br>(30 – 33)  | L     | $D_{gj} = 35.99 + 0.02760 * \Sigma T$  | 96.21                 | 2.462 |
|                     | Q     | $D_{gj} = 31.97 + 0.04823 * \Sigma T - 0.000015 * \Sigma T^2$                      | 99.97                 | 0.233 |
|                     | K     | $D_{gj} = 31.98 + 0.04809 * \Sigma T - 0.000015 * \Sigma T^2 - 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.96                 | 0.242 |
| 33.72<br>(32 – 36)  | L     | $D_{gj} = 38.29 + 0.03068 * \Sigma T$  | 95.93                 | 2.796 |
|                     | Q     | $D_{gj} = 33.72 + 0.05488 * \Sigma T - 0.000019 * \Sigma T^2$                      | 99.97                 | 0.223 |
|                     | K     | $D_{gj} = 33.67 + 0.05542 * \Sigma T - 0.000020 * \Sigma T^2 + 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.97                 | 0.230 |
| 37.25<br>(33 – 37)  | L     | $D_{gj} = 42.81 + 0.03363 * \Sigma T$  | 94.85                 | 3.378 |
|                     | Q     | $D_{gj} = 37.16 + 0.06105 * \Sigma T - 0.000023 * \Sigma T^2$                      | 99.94                 | 0.364 |
|                     | K     | $D_{gj} = 37.25 + 0.06245 * \Sigma T - 0.000021 * \Sigma T^2 - 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.94                 | 0.372 |
| 37.05<br>(35 – 38)  | L     | $D_{gj} = 42.26 + 0.03533 * \Sigma T$  | 95.83                 | 3.178 |
|                     | Q     | $D_{gj} = 36.97 + 0.06332 * \Sigma T - 0.000022 * \Sigma T^2$                      | 99.92                 | 0.493 |
|                     | K     | $D_{gj} = 37.34 + 0.05906 * \Sigma T - 0.000013 * \Sigma T^2 - 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.90                 | 0.551 |

### **3.1.2. PËRPILIMI I TABELËS PARASHIKUESE PËR RITJEN E DIAMETRIT EKUATORIAL DHE GJATËSOR TË KULTIVARIT GOLDEN DELICIOUS NË LIDHJE ME SHUMAT FIKSE TË TEMPERATURAVE DITORE TË RITJES NË TË DY VITET**

Për të realizuar këtë përpilim u përdorën ekuacionet kuadratike të regresionit për secilin diametër mesatar të Tabelës 3.5 dhe 3.6. Vlerat fikse të  $\Sigma T=100^{\circ}C$ ,

$\Sigma T=150^{\circ}\text{C}$ ,  $\Sigma T=200^{\circ}\text{C}$ ...  $\Sigma T=1350^{\circ}\text{C}$  të shumave të ditore të temperaturave ditore të rritjes shërbyen si variabla të pavarura në këto ekuacione (Tabela 3.7). Në një vërtetim pesë vjeçar (2009 – 2013) në lidhje me shumën e temperaturave ditore të rritjes ( $\Sigma T$ ) të grumbulluara nga 40 DPLP deri në 152 DPLP rezultoi se mesatarja e tyre për këto vite ishte  $1275^{\circ}\text{C}$ .

Në vitin 2012 me temperatura më të larta nga të tjerët, gjatë periudhës të sipërpërmendur 40 – 152 DPLP u grumbulluan  $1334^{\circ}\text{C}$ , ndërsa në vitin 2013 për të njëjtën periudhë u grumbulluan  $1267^{\circ}\text{C}$ , vlerë e cila është shumë afër mesatares së këtyre pesë viteve.

Në vite me temperatura normale gjatë sezonit të rritjes së frutave nga 40 DPLP deri në vjelje, dhe në kushtet e zbatimit të shërbimeve agroteknike të njëjta çdo vit, përfshirë këtu dhe ngarkesën e njëjtë me fruta për çdo  $\text{cm}^2$  të sipërfaqes të prerjes tërthore të trungut, ecuria e rritjes e frutave do të jete shumë e ngjashme nga njëri vit në tjetrin. Në kushte të tilla, madhësia e diametrit të frutave të mollës në 40 DPLP do të ishte vendimtar në madhësinë përfundimtare të tyre (Berg 1990; Warrington et al., 1999)

Nga ana tjetër, shembujt e literaturës kanë treguar se kur temperaturat ditore të rritjes kanë qene mjaft me të larta se mesatarja shumëvjeçare, rritja e frutave ka rënë përkundjet ritmit normal, sepse mollët kalojnë në gjendje stresi nga temperatura (Berg dhe Lotze, 2006).

**Tabela 3.7. Rritja e grup diametrave sipas shumave fikse të temperaturave të rritjes**

| $\Sigma T$<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | Grupet e frutave në lidhje me $\Sigma T$ |       |         |       |         |       |         |       |         |       |
|--------------------------------------|--|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
|                                      | Grupi 1                                  |       | Grupi 2 |       | Grupi 3 |       | Grupi 4 |       | Grupi 5 |       |
|                                      | De                                       | Dgj   | De      | Dgj   | De      | Dgj   | De      | Dgj   | De      | Dgj   |
| 0.0                                  | 26.76                                    | 30.37 | 28.07   | 31.71 | 30.02   | 33.72 | 32.07   | 37.25 | 33.58   | 37.05 |
| 100.0                                | 32.26                                    | 34.85 | 34.21   | 36.64 | 36.77   | 39.02 | 39.11   | 43.04 | 41.15   | 43.08 |
| 150.0                                | 34.86                                    | 36.93 | 37.01   | 38.87 | 39.89   | 41.52 | 42.44   | 45.80 | 44.60   | 45.97 |
| 200.0                                | 37.36                                    | 38.93 | 39.70   | 41.02 | 42.89   | 43.94 | 45.65   | 48.45 | 47.93   | 48.75 |
| 250.0                                | 39.76                                    | 40.85 | 42.30   | 43.09 | 45.77   | 46.25 | 48.74   | 50.99 | 51.13   | 51.43 |
| 300.0                                | 42.07                                    | 42.68 | 44.80   | 45.09 | 48.54   | 48.47 | 51.69   | 53.41 | 54.20   | 53.99 |
| 350.0                                | 44.28                                    | 44.44 | 47.20   | 47.01 | 51.19   | 50.60 | 54.53   | 55.71 | 57.15   | 56.44 |
| 400.0                                | 46.40                                    | 46.12 | 49.50   | 48.86 | 53.73   | 52.63 | 57.23   | 57.90 | 59.98   | 58.78 |
| 450.0                                | 48.43                                    | 47.71 | 51.70   | 50.64 | 56.16   | 54.57 | 59.82   | 59.98 | 62.68   | 61.01 |
| 500.0                                | 50.36                                    | 49.23 | 53.80   | 52.34 | 58.47   | 56.41 | 62.28   | 61.94 | 65.25   | 63.13 |

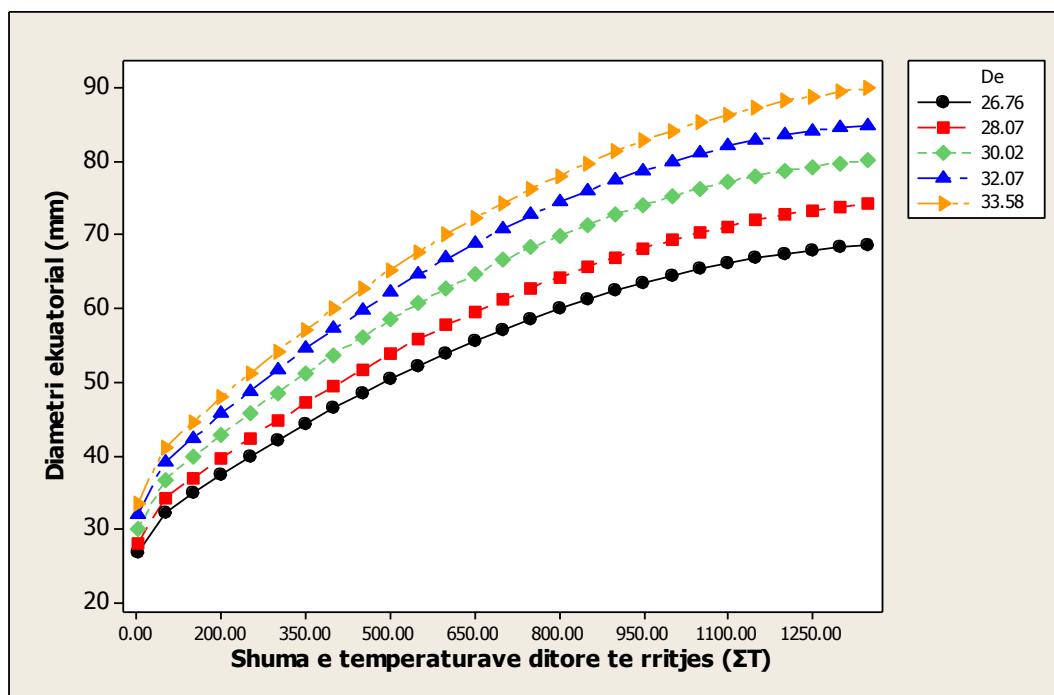
|        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 550.0  | 52.19 | 50.67 | 55.79 | 53.96 | 60.66 | 58.16 | 64.61 | 63.78 | 67.70 | 65.14 |
| 600.0  | 53.93 | 52.02 | 57.69 | 55.51 | 62.74 | 59.81 | 66.82 | 65.51 | 70.02 | 67.04 |
| 650.0  | 55.57 | 53.30 | 59.49 | 56.98 | 64.70 | 61.36 | 68.90 | 67.13 | 72.22 | 68.83 |
| 700.0  | 57.12 | 54.50 | 61.19 | 58.38 | 66.55 | 62.83 | 70.86 | 68.63 | 74.30 | 70.51 |
| 750.0  | 58.58 | 55.62 | 62.79 | 59.71 | 68.29 | 64.19 | 72.69 | 70.01 | 76.25 | 72.09 |
| 800.0  | 59.93 | 56.65 | 64.29 | 60.95 | 69.90 | 65.46 | 74.40 | 71.28 | 78.07 | 73.55 |
| 850.0  | 61.20 | 57.61 | 65.68 | 62.13 | 71.41 | 66.64 | 75.98 | 72.44 | 79.77 | 74.90 |
| 900.0  | 62.37 | 58.49 | 66.98 | 63.23 | 72.80 | 67.72 | 77.44 | 73.48 | 81.35 | 76.14 |
| 950.0  | 63.44 | 59.28 | 68.18 | 64.25 | 74.07 | 68.71 | 78.77 | 74.40 | 82.80 | 77.27 |
| 1000.0 | 64.42 | 60.00 | 69.28 | 65.20 | 75.23 | 69.60 | 79.98 | 75.21 | 84.12 | 78.29 |
| 1050.0 | 65.30 | 60.64 | 70.28 | 66.07 | 76.27 | 70.40 | 81.06 | 75.91 | 85.32 | 79.20 |
| 1100.0 | 66.09 | 61.19 | 71.18 | 66.87 | 77.20 | 71.10 | 82.02 | 76.49 | 86.39 | 80.00 |
| 1150.0 | 66.79 | 61.67 | 71.98 | 67.60 | 78.02 | 71.70 | 82.85 | 76.95 | 87.34 | 80.69 |
| 1200.0 | 67.39 | 62.07 | 72.67 | 68.25 | 78.72 | 72.22 | 83.56 | 77.30 | 88.17 | 81.27 |
| 1250.0 | 67.89 | 62.39 | 73.27 | 68.82 | 79.30 | 72.63 | 84.15 | 77.54 | 88.87 | 81.75 |
| 1300.0 | 68.30 | 62.62 | 73.77 | 69.32 | 79.77 | 72.95 | 84.60 | 77.66 | 89.44 | 82.11 |
| 1350.0 | 68.61 | 62.78 | 74.17 | 69.74 | 80.12 | 73.18 | 84.94 | 77.66 | 89.89 | 82.36 |

Vlerat e diametrave në Tabelën 3.7 tregojnë se deri në vjelje, grupet e frutave të mollës Golden Delicious me diametra me të vegjël në 40 DPLP rriten me pak se ata me diametra me të mëdhenj në po atë date. Diferenca ndërmjet çdo grupi të diametrit ekuatorial në 40 DPLP ishte 1.31 – 2.05 mm, ndërsa në vjelje ajo u zgjerua në 4.82 – 5.95 mm (Grafiku 3.2.).

Në të njëjtën mënyre, diferenca ndërmjet grup diametrave gjatësorë, për periudhën si me sipër, zgjerohet nga 0.20 - 3.53 mm në 40 DPLP në 3.24 – 6.96 mm në vjelje.

Konkluzioni është se frutat e mëdhenj kane ritëm me të larte rritje se frutat e vegjël. Kjo është në përputhje me përfundimet e nxjerra nga Lakso dhe Goffinet (2013) sipas të cileve brenda një peme me molle, frutat që janë me diametër të vogël në 40 DPLP nuk mund të arrijnë kurrë gjatë rritjes së tyre frutat që kane diametër me të madh në po atë date. Në numërimin e qelizave për frut, ata gjeten se diferenca në ritmin e rritjes ishte e lidhur drejtpërdrejt me numrin e qelizave në frut, sepse secila prej tyre rritej me të njëjtin ritëm ditor. Meqenëse numri i qelizave në një frut përcaktohet brenda periudhës 40 ditore pas lulëzimit të plote, kjo periudhe cilësohet si shumë e rëndësishme në të gjithë sezonin për madhësinë

përfundimtare të frutave të mollës në vjelje (Lakso dhe Goffinet, 2013).



**Grafiku 3.1. Rritja diferencës mes grup-diametrave ekuatoriale të kultivari Golden Delicious**

### **3.1.3. PËRLLOGARITJA E EKUACIONEVE TË REGRESIONIT QË SHPREHIN MARRËDHËNIEN NDËRMJET PESHËS SË FRUTAVE TË GOLDEN DELICIOUS NË FUNKSION TË DIAMETRAVE EKUATORIALE DHE GJATËSORE TË TYRE.**

Në të dy vitet e studimit 2012 dhe 2013, të gjithë frutat e etiketuar të kultivari Golden Delicious, pasi ju maten diametrat ekuatoriale dhe gjatësorë të tyre u volën në 152 dite pas lulëzimit të plote, në datën 3 Tetor 2012 dhe 26 Shtator 2013. Secili prej tyre u peshua veçmas në peshoren elektronike. Të dhënat përkatëse të peshës u hodhën në regjistrin elektronik në kolonën ngjitur me atë të diametrave përfundimtarë. Nga numri fillestar prej 200 frutash të etiketuar në 40 DPLP, në vitin 2012 kishin mbetur në vjelje 189 fruta, ndërsa në vitin 2013 ishin 186 fruta. Të tjerët kishin rënë për shkaqe të ndryshme.

Për të përpiluar tabelën parashikuese të peshës së frutave në lidhje me diametrat e tyre përkatës në momentin e vjeljes (152 DPLP), për secilin nga të pëste grup diametrat u përdor ekuacioni i shumëfishtë i regresionit, në formën:

$$\text{Pesha} = b_0 + b_1De + b_2Dgj$$

Ky ekuacion që shprehte marrëdhënien ndërmjet diametrave të frutave dhe peshës së tyre rezultoi tepër i sakte për cdo grup diametrash, me një gabim

absolut prej me pak se 0.5 g/frut (Tabela 3.8). Në të pese ekuacionet, vlera e Koeficientit të Përcaktueshmërisë ( $R^2$ ) ishte shume i larte, në diapazonin 0.961 – 0.999, ndërsa deviacioni standard (DS) 0.284 – 0.397. Me të tilla nivele të larte saktësie, ekuacionet e secilit grup mund të përdoren për të parashikuar peshën përfundimtare të çdo fruti molle brenda grupit përkatës të diametrave. Krahasimi i peshës mesatare të frutave në momentin e vjeljes tregoi nje diference të madhe mes grupeve, pasi frutat e grupit të peste (me diametra me të mëdhenj) kishin nje peshe 1.8 here me të madhe (267.8g / 148.8g) se ata të grupit të pare (me diametrat me të vegjël). Ky përfundim eshte në të njëjtën drejtim me atë që kane nxjerre në pah dhe Lakso dhe Goffinet (2013) në lidhje me rolin që ka madhësia e diametrit në 40 DPLP në peshën përfundimtare të frutit.

**Tabela 3.8. Pesha e frutit e Golden Delicious për secilin grup diametrash në 152 DPLP**

( $p < 0.05$ )

| Grupet e frutave | De & Dgj (mm) 152 DPLP |       | Ekuacionet e regresionit të peshës për grupet e diametrave 152 DAFB | $R^2$ | DS    | Pesha (g) e frutit 152 DPLP |
|------------------|------------------------|-------|---|-------|-------|-----------------------------|
|                  | De                     | Dgj   |   |       |       |                             |
| 1                | 68.58                  | 62.93 | $M = -256 + 4.15*De + 1.91*Dgj$                                     | 0.961 | 0.397 | 148.8 ±0.2                  |
| 2                | 74.08                  | 68.93 | $M = -253 + 4.04*De + 1.97*Dgj$                                     | 0.999 | 0.284 | 182.1 ±0.3                  |
| 3                | 79.27                  | 73.31 | $M = -251 + 3.99*De + 2.00*Dgj$                                     | 0.998 | 0.304 | 211.9 ±0.3                  |
| 4                | 84.36                  | 80.58 | $M = -246 + 3.93*De + 2.00*Dgj$                                     | 0.998 | 0.372 | 246.7 ±0.4                  |
| 5                | 88.75                  | 82.19 | $M = -244 + 3.97*De + 1.94*Dgj$                                     | 0.998 | 0.334 | 267.8 ±0.3                  |

Duke përdorur vlerat e diametrave ekuatorialë dhe gjatësorë të regjistruar në 131, 138 dhe 145 DPLP si variabla të pavarura në ekuacionet e shumëfishta të regresionit si me sipër, u përgatit nje tablele parashikuese për peshën e frutave në të tre këto data (Tabela 3.9.).

**Tabela 3.9 Parashikimi i peshës së frutave të Golden Delicious në 131, 138 dhe 145 DPLP**

| Grupet e frutave | De & Dgj (mm) dhe pesha (g) 131 DPLP |       |        | De & Dgj (mm) dhe pesha (g) 138 DPLP |       |        | De & Dgj (mm) dhe pesha (g) at 145 DPLP |       |        |
|------------------|--------------------------------------|-------|--------|--------------------------------------|-------|--------|---|-------|--------|
|                  | De                                   | Dgj   | Pesha* | De                                   | Dgj   | Pesha* | De                                      | Dgj   | Pesha* |
| 1                | 67.18                                | 61.77 | 140.8  | 67.89                                | 62.09 | 144.3  | 68.36                                   | 62.51 | 147.0  |
| 2                | 72.79                                | 67.93 | 175.8  | 73.08                                | 68.27 | 177.6  | 73.77                                   | 68.62 | 181.1  |
| 3                | 77.25                                | 71.93 | 201.7  | 77.81                                | 72.57 | 205.2  | 78.63                                   | 72.85 | 209.1  |
| 4                | 82.18                                | 79.56 | 236.7  | 82.81                                | 79.81 | 239.1  | 83.58                                   | 80.35 | 243.8  |
| 5                | 86.49                                | 80.95 | 256.4  | 86.96                                | 81.53 | 259.4  | 87.82                                   | 81.91 | 263.6  |

\*( $p < 0.05$ )

Krahasimi i peshës së frutave të secilit grup në 131, 138 dhe 145 DPLP (Tabela 3.9) me peshën përfundimtare në vjelje (Tabela 3.8) tregon se për periudhën 21 ditore 131 – 152 DPLP frutat e grupit të parë kishin shtuar mesatarisht 8.1 g, të grupit të dytë 6.3 g, të grupit të tretë 10.1 g; të grupit të katërt 10 g, dhe të grupit të pestë 10.1 g. Për të pesë grupet mesatarja e kësaj periudhe 8.9 g.

Për periudhën 14 ditore nga 138 – 152 DPLP, frutat e grupit të parë kishin shtuar 4.5 g, të grupit të dytë 4.5 g, të grupit të tretë 6.9 g, të grupit të katërt 7.6 g dhe të grupit të pestë 8.4 g. Për periudhën nga 145 – 152 DPLP, shtesa ka qene e vogël, mesatarisht nga 1 – 2.9 g.

Reduktimi i shtimit në peshe në javën e fundit tregon se frutat e kultivarit Golden Delicious kane hyre në periudhën klimakterike, në të cilën rritja e tyre bie në minimum (Golding dhe Jobling, 2012).

### **3.1.4. PËRCAKTIMI I PERIUDHËS SË VJELJES BAZUAR NË TREGUESIT E PJEKJES SË FRUTAVE**

Sipas metodikes u maten tre tregues të pjekjes të frutave të kultivarit Golden Delicious: **fortësia**, **totali i lendeve të tretshme** dhe **treguesi i amidonit**. Matjet u kryen gjashtë here në secilin vit në intervale kohore pese ditore: në 130, 135, 140, 145, 150 dhe 152 DPLP. Në vitin 2012 ata korresponduan me datat 11, 16, 21, 26 Shtator dhe 1 e 3 Tetor, ndërsa në vitin 2013 me datat 4, 9, 14, 19, 24 dhe 26 Shtator.

#### **Fortësia e frutave**

Të dhënat nga matjet e fortësisë së frutave në vitin 2012 dhe 2013 jepen në Tabelën 3.10 dhe Tabelën 3.11. Rezulton se në të dy vitet fortësia ka ardhur në rënie nga njëra matje në tjetrën. Ky eshte nje proces i natyrshëm që shoqëron pjekjen e frutave dhe ndodh për shkak të veprimit të etilenit (Golding dhe Jobling, 2012).

Për periudhën nga 130 DPLP deri në 152 DPLP fortësia në vitin 2012 eshte ulur mesatarisht me 0.059 kg/cm<sup>2</sup> në dite, ndërsa në vitin 2013 me 0.055 kg/cm<sup>2</sup> në dite. Në datën e vjeljes (152 DPLP) fortësia në të dy vitet ka qene e njëjtë në vlerën 6.4 kg/cm<sup>2</sup>.

Rënia me e madhe e fortësisë në vitin 2012 tregoi se proceset kimike të hidrolizës së membranave të qelizave dhe transformime të tjera në frut gjate periudhës së pjekjes në këtë vit ecnin me nje ritmike me të larte se ato të vitit 2013.

**Tabela 3.10 Fortësia e frutave të Golden Delicious (viti 2012)**

| Fruti           | 11 Shtator<br>(130 DPLP) | 16 Shtator<br>(135 DPLP) | 21 Shtator<br>(140 DPLP) | 26 Shtator<br>(145 DPLP) | 01 Tetor<br>(150 DPLP) | 03 Tetor<br>(152 DPLP) |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|
| 1               | 7.7                      | 7.7                      | 7.2                      | 7.0                      | 6.4                    | 6.5                    |
| 2               | 7.6                      | 7.5                      | 7.4                      | 6.8                      | 6.7                    | 6.4                    |
| 3               | 7.7                      | 7.4                      | 7.3                      | 6.9                      | 6.5                    | 6.3                    |
| 4               | 8.0                      | 7.5                      | 7.1                      | 7.0                      | 6.4                    | 6.2                    |
| 5               | 7.5                      | 7.4                      | 7.0                      | 6.8                      | 6.8                    | 6.5                    |
| 6               | 7.6                      | 7.7                      | 7.3                      | 7.0                      | 6.5                    | 6.3                    |
| 7               | 7.8                      | 7.7                      | 7.1                      | 6.9                      | 6.4                    | 6.3                    |
| 8               | 7.7                      | 7.4                      | 7.2                      | 6.9                      | 6.5                    | 6.4                    |
| 9               | 7.4                      | 7.3                      | 7.4                      | 6.7                      | 6.4                    | 6.7                    |
| 10              | 7.8                      | 7.6                      | 7.2                      | 6.9                      | 6.5                    | 6.3                    |
| 11              | 7.5                      | 7.5                      | 7.1                      | 7.0                      | 6.4                    | 6.4                    |
| 12              | 7.9                      | 7.6                      | 7.3                      | 7.0                      | 6.6                    | 6.6                    |
| 13              | 7.9                      | 7.5                      | 7.5                      | 6.8                      | 6.5                    | 6.3                    |
| 14              | 7.7                      | 7.4                      | 7.0                      | 6.9                      | 6.4                    | 6.5                    |
| 15              | 7.6                      | 7.6                      | 7.2                      | 7.1                      | 6.4                    | 6.2                    |
| 16              | 7.8                      | 7.4                      | 7.2                      | 6.7                      | 6.6                    | 6.4                    |
| 17              | 8.0                      | 7.5                      | 7.1                      | 6.8                      | 6.7                    | 6.5                    |
| 18              | 7.5                      | 7.5                      | 6.9                      | 6.9                      | 6.3                    | 6.4                    |
| 19              | 7.7                      | 7.3                      | 7.3                      | 7.0                      | 6.5                    | 6.4                    |
| 20              | 7.6                      | 7.5                      | 7.2                      | 6.9                      | 6.4                    | 6.3                    |
| <b>Mesatare</b> | <b>7.7</b>               | <b>7.5</b>               | <b>7.2</b>               | <b>6.9</b>               | <b>6.5</b>             | <b>6.4</b>             |

**Tabela 3.11 Fortësia e frutave e Golden Delicious (viti 2013)**

| Fruti | 4 Shtator<br>(130 DPLP) | 9 Shtator<br>(135 DPLP) | 14 Shtator<br>(140 DPLP) | 19 Shtator<br>(145 DPLP) | 24 Shtator<br>(150 DPLP) | 26 Shtator<br>(152 DPLP) |
|-------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1     | 7.5                     | 7.4                     | 7.0                      | 6.9                      | 6.7                      | 6.4                      |
| 2     | 7.6                     | 7.3                     | 7.1                      | 7.1                      | 6.5                      | 6.5                      |
| 3     | 7.8                     | 7.2                     | 7.3                      | 6.8                      | 6.8                      | 6.5                      |
| 4     | 7.7                     | 7.1                     | 7.0                      | 7.0                      | 6.5                      | 6.4                      |
| 5     | 7.6                     | 7.4                     | 7.2                      | 6.9                      | 6.6                      | 6.3                      |
| 6     | 7.5                     | 7.3                     | 7.1                      | 6.8                      | 6.7                      | 6.4                      |
| 7     | 7.6                     | 7.5                     | 7.1                      | 7.0                      | 6.4                      | 6.3                      |
| 8     | 7.8                     | 7.2                     | 6.9                      | 6.7                      | 6.6                      | 6.5                      |
| 9     | 7.4                     | 7.4                     | 7.0                      | 6.9                      | 6.5                      | 6.4                      |
| 10    | 7.6                     | 7.3                     | 7.2                      | 6.8                      | 6.7                      | 6.2                      |
| 11    | 7.7                     | 7.2                     | 7.1                      | 7.0                      | 6.5                      | 6.3                      |
| 12    | 7.5                     | 7.5                     | 7.3                      | 6.7                      | 6.6                      | 6.5                      |
| 13    | 7.6                     | 7.2                     | 7.0                      | 6.9                      | 6.6                      | 6.4                      |
| 14    | 7.6                     | 7.3                     | 7.1                      | 6.8                      | 6.8                      | 6.4                      |
| 15    | 7.8                     | 7.5                     | 7.2                      | 7.0                      | 6.5                      | 6.5                      |
| 16    | 7.5                     | 7.4                     | 7.0                      | 6.9                      | 6.4                      | 6.3                      |



|                 |            |            |            |            |            |            |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 17              | 7.6        | 7.3        | 7.1        | 7.1        | 6.6        | 6.4        |
| 18              | 7.7        | 7.1        | 7.3        | 6.8        | 6.7        | 6.3        |
| 19              | 7.4        | 7.3        | 7.1        | 6.9        | 6.6        | 6.4        |
| 20              | 7.6        | 7.4        | 7.1        | 6.9        | 6.5        | 6.5        |
| <b>Mesatare</b> | <b>7.6</b> | <b>7.3</b> | <b>7.1</b> | <b>6.9</b> | <b>6.6</b> | <b>6.4</b> |

### **Totali i lendeve të tretshme**

Rezultatet e matjes së pare të realizuar në 130 DPLP tregojnë se në vitin 2012, totali i lendeve të tretshme ka qene 12.85<sup>0</sup> Briks, ndërsa në të njëjtën periudhe të vitit 2013, ai kishte vlerën 12.50<sup>0</sup> Briks Edhe për periudhën 22 ditore nga 130 – 152 DPLP, totali i lendeve të tretshme për vitin 2012 është rritur me 1.45<sup>0</sup> Briks kundrejt 1.30<sup>0</sup> Briks në vitin 2013 duke arritur përkatësisht vlerat 14.30<sup>0</sup> Briks dhe 13.80<sup>0</sup> Briks. Të dhënat për totalin e lendeve të tretshme të matura me refraktometër për vitin 2012 dhe 2013 jepen në Tabelën 3.12 dhe Tabelën 3.13. Studimet kane treguar se totali i lendeve të tretshme në frut ndikohet mjaft nga kushtet klimatike gjate sezonit të rritjes e pjekjes së frutave dhe është me i larte në rastet e nje vere me të nxehte (Golding dhe Jobling, 2012) sic ishte ajo e vitit 2012.

Në krahasimin e temperaturave ditore të rritjes për muajt Korrik, Gusht dhe Shtator në të dy vitet rezulton se në vitin 2012 ishin kumuluar 97.5<sup>0</sup>C me shume se për të njëjtën periudhe të vitit 2013. Për këtë arsye dhe totali i lendeve të tretshme ka qene me i larte në vitin 2012. Në po atë vit, diferenca mes vlerave të matjes të këtij treguesi të kryera në 150 DPLP dhe 152 DPLP nuk është e provuar statistikisht sipas LSD (Least Significant Difference) të Fisherit (Tabela 3.12).

**Tabela 3.12 Totali i lendeve të tretshme i Golden Delicious (viti 2012)**

| Fruti | 11 Shtator<br>(130 DPLP) | 16 Shtator<br>(135 DPLP) | 21 Shtator<br>(140 DPLP) | 26 Shtator<br>(145 DPLP) | 01 Tetor<br>(150 DPLP) | 03 Tetor<br>(152 DPLP) |
|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|
| 1     | 12.90                    | 13.20                    | 13.70                    | 14.10                    | 14.10                  | 14.40                  |
| 2     | 13.00                    | 13.50                    | 13.90                    | 14.00                    | 14.20                  | 14.30                  |
| 3     | 12.80                    | 13.40                    | 13.50                    | 13.80                    | 14.30                  | 14.40                  |
| 4     | 12.70                    | 13.30                    | 13.60                    | 13.90                    | 14.20                  | 14.20                  |
| 5     | 12.90                    | 13.50                    | 13.80                    | 14.10                    | 14.30                  | 14.30                  |
| 6     | 12.80                    | 13.40                    | 13.70                    | 14.00                    | 14.10                  | 14.30                  |
| 7     | 12.80                    | 13.20                    | 13.60                    | 14.10                    | 14.30                  | 14.30                  |
| 8     | 12.90                    | 13.30                    | 13.70                    | 14.00                    | 14.20                  | 14.30                  |
| 9     | 13.00                    | 13.40                    | 13.90                    | 14.10                    | 14.30                  | 14.30                  |
| 10    | 12.80                    | 13.30                    | 13.50                    | 13.80                    | 14.30                  | 14.20                  |
| 11    | 12.70                    | 13.50                    | 13.60                    | 13.90                    | 14.20                  | 14.30                  |
| 12    | 12.90                    | 13.40                    | 13.70                    | 13.90                    | 14.30                  | 14.30                  |
| 13    | 12.80                    | 13.30                    | 13.80                    | 14.00                    | 14.30                  | 14.30                  |
| 14    | 12.90                    | 13.20                    | 13.60                    | 14.10                    | 14.20                  | 14.40                  |

|                 |              |              |              |              |               |               |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 15              | 13.00        | 13.30        | 13.70        | 14.20        | 14.30         | 14.20         |
| 16              | 12.90        | 13.50        | 13.80        | 13.90        | 14.30         | 14.30         |
| 17              | 12.90        | 13.30        | 13.70        | 13.90        | 14.10         | 14.20         |
| 18              | 12.80        | 13.40        | 13.90        | 14.00        | 14.30         | 14.40         |
| 19              | 12.70        | 13.40        | 13.70        | 14.10        | 14.30         | 14.30         |
| 20              | 12.80        | 13.20        | 13.60        | 14.10        | 14.30         | 14.30         |
| <b>Mesatare</b> | <b>12.85</b> | <b>13.35</b> | <b>13.70</b> | <b>14.00</b> | <b>14.25*</b> | <b>14.30*</b> |

\* Diferenca ndërmjet mesatareve nuk provohet statistikisht sipas Fisherit ( $p < 0.05$ )

**Tabela 3.13 Totali i lendeve të tretshme i Golden Delicious (viti 2013)**

| Fruti           | 4 Shtator<br>(130 DPLP) | 9 Shtator<br>(135 DPLP) | 14 Shtator<br>(140 DPLP) | 19 Shtator<br>(145 DPLP) | 24 Shtator<br>(150 DPLP) | 26 Shtator<br>(152 DPLP) |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1               | 12.6                    | 12.9                    | 13.1                     | 13.5                     | 13.8                     | 13.7                     |
| 2               | 12.5                    | 12.7                    | 13.3                     | 13.4                     | 13.6                     | 14,0                     |
| 3               | 12.7                    | 12.8                    | 13.2                     | 13.6                     | 13.5                     | 13.9                     |
| 4               | 12.5                    | 12.7                    | 13.4                     | 13.2                     | 13.7                     | 13.8                     |
| 5               | 12.6                    | 12.6                    | 13.2                     | 13.4                     | 13.6                     | 13.8                     |
| 6               | 12.3                    | 12.8                    | 13.0                     | 13.5                     | 13.7                     | 13.7                     |
| 7               | 12.4                    | 12.9                    | 13.3                     | 13.3                     | 13.8                     | 14,0                     |
| 8               | 12.5                    | 12.7                    | 13.2                     | 13.4                     | 13.5                     | 13.8                     |
| 9               | 12.7                    | 12.8                    | 13.1                     | 13.5                     | 13.5                     | 13.7                     |
| 10              | 12.5                    | 12.6                    | 13.2                     | 13.3                     | 13.6                     | 13.8                     |
| 11              | 12.4                    | 12.8                    | 13.0                     | 13.2                     | 13.8                     | 13.9                     |
| 12              | 12.5                    | 12.8                    | 13.3                     | 13.3                     | 13.7                     | 13.6                     |
| 13              | 12.4                    | 12.7                    | 13.1                     | 13.5                     | 13.6                     | 14,0                     |
| 14              | 12.5                    | 12.6                    | 13.4                     | 13.6                     | 13.7                     | 13.8                     |
| 15              | 12.6                    | 12.7                    | 13.2                     | 13.4                     | 13.6                     | 13.7                     |
| 16              | 12.3                    | 12.9                    | 13.0                     | 13.3                     | 13.5                     | 13.9                     |
| 17              | 12.4                    | 12.8                    | 13.2                     | 13.4                     | 13.6                     | 13.8                     |
| 18              | 12.5                    | 12.7                    | 13.4                     | 13.2                     | 13.7                     | 13.6                     |
| 19              | 12.6                    | 12.8                    | 13.1                     | 13.5                     | 13.8                     | 13.7                     |
| 20              | 12.4                    | 12.7                    | 13.3                     | 13.4                     | 13.6                     | 13.8                     |
| <b>Mesatare</b> | <b>12.50</b>            | <b>12.75</b>            | <b>13.20</b>             | <b>13.40</b>             | <b>13.65</b>             | <b>13.80</b>             |

### Treguesi i amidonit

Treguesi i amidonit ka shënuar rritje nga njëra matje në tjetrën në të dy vitet (Tabela 3.14 dhe Tabela 3.15). Në matjen e pare (130 DPLP) të vitit 2012 ky tregues kishte vlerën mesatare 2.9, ndërsa në vitin 2013 për të njëjtën matje vlera e tij ishte 2.6. Në ecurinë 22 ditore të matjeve, nga e para (130 DPLP) tek e fundit (152 DPLP), ai u rrit me 4.1 shkalle në vitin 2012 dhe 4.4 në vitin 2013. Në Foton 3.2 jepet niveli i shndrimit të amidonit në sheqerna të thjeshte 145 DPLP në vitin 2012.

**Tabela 3.14. Treguesi i amidonit i Golden Delicious (viti 2012)**

| Fruti           | 11 Shtator<br>(130 DPLP) | 16 Shtator<br>(135 DPLP) | 21 Shtator<br>(140 DPLP) | 26 Shtator<br>(145 DPLP) | 01 Tetor<br>(150 DPLP) | 03 Tetor<br>(152 DPLP) |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|
| 1               | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                      | 7                      |
| 2               | 2                        | 4                        | 4                        | 7                        | 6                      | 7                      |
| 3               | 3                        | 3                        | 5                        | 5                        | 7                      | 7                      |
| 4               | 3                        | 4                        | 4                        | 6                        | 7                      | 8                      |
| 5               | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                      | 8                      |
| 6               | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                      | 7                      |
| 7               | 3                        | 3                        | 5                        | 6                        | 7                      | 7                      |
| 8               | 3                        | 4                        | 5                        | 5                        | 7                      | 7                      |
| 9               | 3                        | 3                        | 4                        | 6                        | 7                      | 7                      |
| 10              | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 6                      | 7                      |
| 11              | 2                        | 4                        | 4                        | 7                        | 7                      | 8                      |
| 12              | 3                        | 4                        | 5                        | 5                        | 7                      | 8                      |
| 13              | 3                        | 3                        | 4                        | 6                        | 6                      | 7                      |
| 14              | 3                        | 4                        | 5                        | 7                        | 7                      | 8                      |
| 15              | 3                        | 4                        | 4                        | 6                        | 7                      | 7                      |
| 16              | 3                        | 3                        | 4                        | 6                        | 6                      | 7                      |
| 17              | 3                        | 3                        | 5                        | 6                        | 7                      | 8                      |
| 18              | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 6                      | 7                      |
| 19              | 3                        | 3                        | 4                        | 5                        | 7                      | 7                      |
| 20              | 2                        | 3                        | 5                        | 6                        | 7                      | 7                      |
| <b>Mesatare</b> | <b>2.9</b>               | <b>3.6</b>               | <b>4.6</b>               | <b>6.0</b>               | <b>6.8</b>             | <b>7.0</b>             |

Rritja e vlerave të treguesit të amidonit gjate periudhës së mësipërme eshte pasqyrim i transformimeve të amidonit në sheqerna të thjeshte që ndodhin në frutin e mollës gjate fazës së pjekjes. Ky eshte treguesi që matet relativisht thjesht dhe që ka gjetur përhapje të madhe në vlerësimin e pjekjes së frutave të mollës, veçanërisht kur këto destinohen për ruajtje afatgjatë.



**Foto 3.2. Shndrimi i amidonit në sheqerna në 145 DPLP (viti 2012)**

Sipas rekomandimeve për ruajtjen afatgjate të mollës që bën dhe Universiteti Davis i Kalifornise (UC Davis 2013), vjelja e kultivarit Golden Delicious duhet të behet kur në ngjyrimin me jod, treguesi i amidonit të jete rreth vlerës 4. Ndonëse ky tregues nuk mund të merret veçmas dhe pa u kombinuar me të tjerët, ai konsiderohet si nder me të rëndësishmit për peshën që ka në vlerësimin e stadi të pjekjes së mollës.

**Tabela 3.15 Treguesi i amidonit i Golden Delicious (viti 2013)**

| Fruti           | 4 Shtator<br>(130 DPLP) | 9 Shtator<br>(135 DPLP) | 14 Shtator<br>(140 DPLP) | 19 Shtator<br>(145 DPLP) | 24 Shtator<br>(150 DPLP) | 26 Shtator<br>(152 DPLP) |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1               | 2                       | 3                       | 5                        | 5                        | 6                        | 7                        |
| 2               | 2                       | 3                       | 4                        | 6                        | 7                        | 7                        |
| 3               | 3                       | 4                       | 4                        | 6                        | 7                        | 6                        |
| 4               | 3                       | 3                       | 4                        | 6                        | 6                        | 7                        |
| 5               | 3                       | 4                       | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        |
| 6               | 3                       | 3                       | 5                        | 5                        | 7                        | 8                        |
| 7               | 3                       | 4                       | 5                        | 5                        | 7                        | 7                        |
| 8               | 2                       | 3                       | 4                        | 6                        | 7                        | 7                        |
| 9               | 2                       | 3                       | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        |
| 10              | 3                       | 3                       | 4                        | 5                        | 7                        | 6                        |
| 11              | 2                       | 3                       | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        |
| 12              | 3                       | 4                       | 4                        | 5                        | 7                        | 7                        |
| 13              | 3                       | 3                       | 5                        | 6                        | 6                        | 7                        |
| 14              | 2                       | 4                       | 4                        | 5                        | 7                        | 7                        |
| 15              | 3                       | 3                       | 5                        | 6                        | 6                        | 7                        |
| 16              | 3                       | 3                       | 5                        | 5                        | 7                        | 7                        |
| 17              | 3                       | 3                       | 4                        | 6                        | 6                        | 7                        |
| 18              | 3                       | 3                       | 5                        | 5                        | 6                        | 8                        |
| 19              | 2                       | 3                       | 5                        | 5                        | 6                        | 7                        |
| 20              | 2                       | 4                       | 4                        | 6                        | 7                        | 7                        |
| <b>Mesatare</b> | <b>2.6</b>              | <b>3.3</b>              | <b>4.40</b>              | <b>5.4</b>               | <b>6.5</b>               | <b>7.0</b>               |

### **3.1.5. NDJEKJE E ECURISË SË PJEKJES SË FRUTAVE TË KULTIVARIT GOLDEN DELICIOUS DUKE PËRDORUR INDEKSIN STREIF**

Për të perlllogarritur Indeksine Streif për kultivarin Golden Delicious, u përdoren të dhënat treguesve të pjekjes së frutave në secilën nga gjashte matjet e kryera në të dy vitet për periudhën nga 130 DPLP deri në 152 DPLP në lidhje me fortësinë e frutave, totalin e lendeve të tretshme dhe treguesin e amidonit në to. Indeksi Streif doli nga raporti i mëposhtëm:

$$\text{Indeksi Streif} = \frac{\text{Fortesia}}{\text{Totali i Lendeve të Tretshme} \times \text{Treguesi i Amidonit}}$$

Në përlogaritjen e Indeksit Streif për vitin 2012, u morën mesataret e treguesve të sipërpërmendur të pjekjes në Tabelat: 3.10, 3.12 dhe 3.14, ndërsa për përlogaritjen e Indeksit Streif të vitit 2013 u morën mesataret të e treguesve në Tabelat 3.11, 3.13 dhe 3.15.

Të dhënat për Indeksin Streif në secilin nga vitet e studimit jepen në Tabelën 3.16. dhe Tabelën 3.17.

**Tabela 3.16. Treguesit e pjekjes dhe Indeksi Streif i Golden Delicious (viti 2012)**

| Datat e mostrimit (viti 2012) | Madhësi mostre (fruta) | Fortësia mesatare (kg/cm <sup>2</sup> ) | Totali lendeve tretshme (°Briks) | Treguesi i amidonit (1 -10) | Indeksi Streif |
|-------------------------------|------------------------|---|----------------------------------|-----------------------------|----------------|
| 11 Shtator (130 DPLP)         | 20                     | 7.7                                     | 12.85                            | 2.9                         | 0.207          |
| 16 Shtat or (135 DPLP)        | 20                     | 7.5                                     | 13.35                            | 3.6                         | 0.155          |
| 21 Shtator (140 DPLP)         | 20                     | 7.2                                     | 13.70                            | 4.6                         | 0.114          |
| 26 Shtator (145 DPLP)         | 20                     | 6.9                                     | 14.00                            | 6.0                         | 0.082          |
| 01 Tetor (150 DPLP)           | 20                     | 6.5                                     | 14.25                            | 6.8                         | 0.067          |
| 03 Tetor (152 DPLP)           | 20                     | 6.4                                     | 14.30                            | 7.3                         | 0.061          |

Të dhënat e Tabeles 3.16. tregojnë se vlerat e Indeksit Streif për vitin 2012 kane ardhur duke u ulur nga njëra matje në tjetrën, duke filluar nga 0.207 në 130 DPLP deri në 0.061 në 152 DPLP. Nga studimet e kryera në vendet e tjera, rekomandohet se për frutat e kultivarit Golden Delicious të destinuar për magazinimin frigoriferik afatgjate, afati optimal i vjeljes eshte kur vlera e Indeksit Streif = 0.1 (Streif, 1983, 1996, Höhn, dhe Guggenbühl, 1999), ndërsa dritarja e vjeljes 0.12 – 0.09 (Höhn, et al., 1999). Vlera 0.1 e këtij Indeksi për vitin 2012 u shënuar në datën 23 Shtator që korrespondon me 142 DPLP, ndërsa dritarja e vjeljes ishte pese ditore, nga 20 – 25 Shtator, ose 139 – 144 DPLP. Vjeljet e frutave të këtij kultivari në datat e mëvonshme duhet të destinoheshin për magazinim afatshkurtër ose konsum të menjëhershëm.

Sipas të dhënave të përlogaritjeve që jepen në Tabelën 3.17, vlerat e Indeksit Streif për vitin 2013 kane ardhur duke zbritur në çdo date pasardhëse, por ato kane qene të gjitha me të larta se në vitin 2012. Kjo del në pah edhe nga pjerrësia me e madhe të kurbës së të këtij Indeksi në vitin 2012 përkundrejt asaj të vitit 2013 (Grafiku 3.3.). Data optimale e vjeljes për vitin 2013 ishte 18 Shtatori (144 DPLP) ndërsa dritarja e vjeljes ishte përsëri pese ditore nga 15 – 20 Shtator (141 – 146 DPLP). Ashtu si në vitin 2012, vjeljet e frutave në data më të vonshme se

20 Shtatori duhet të destinoheshin për magazinim afatshkurtër ose konsum të menjëhershëm.

**Tabela 3.17.** Treguesit e pjekjes dhe Indeksi Streif i Golden Delicious për vitin 2013

| Datat e mostrimit<br>(viti 2013) | Madhësi<br>mostre<br>(fruta) | Fortësia<br>Mesatare<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Totali<br>lendeve<br>tretshme<br>(°Briks) | Treguesi i<br>amidomit<br>(1 -10) | Indeksi<br>Streif |
|----------------------------------|------------------------------|---|---|-----------------------------------|-------------------|
| 04 Shtator (130 DPLP)            | 20                           | 7.6   | 12.50                                     | 2.6                               | 0.234             |
| 09 Shtator (135 DPLP)            | 20                           | 7.3   | 12.75                                     | 3.3                               | 0.173             |
| 14 Shtator (140 DPLP)            | 20                           | 7.1   | 13.20                                     | 4.4                               | 0.122             |
| 19 Shtator (145 DPLP)            | 20                           | 6.9   | 13.40                                     | 5.4                               | 0.095             |
| 24 Shtator (150 DPLP)            | 20                           | 6.6   | 13.65                                     | 6.5                               | 0.074             |
| 26 Shtator (152 DPLP)            | 20                           | 6.4   | 13.80                                     | 7.0                               | 0.066             |



**Grafiku 3.2.** Indeksi Streif i kultivarit Golden Delicious në vitin 2012 dhe 2013

### 3.2. KULTIVARI RED CHIEF

Në dy vitet e studimit, datat e lulëzimit të plote të kultivarit Red Chief ishin me 3 Maj 2012 dhe 26 Prill 2013. Sipas metodikes, matja e parrë e diametrit ekuatorial dhe gjatësor të 200 frutave të etiketuara u krye 40 dite pas lulëzimit të plote

(DPLP), në datat 12 Qershor 2012 dhe 5 Qershor 2013 (Tabela 3.18. dhe Tabela 3.19.).

**Tabela 3.18. Frutat e Red Chief sipas diametrave ekuatoriale në 40 DPLP**

| Viti | 27 – 29 mm |                  | 29 – 31 mm |                  | 31 – 33 mm |                  | 33 – 35 mm |                  |
|------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|
|      | Nr. fruta  | D <sub>mes</sub> | Nr. fruta  | D <sub>mes</sub> | Nr. fruta  | D <sub>mes</sub> | Nr. fruta  | D <sub>mes</sub> |
| 2012 | 127        | 28.23            | 73         | 29.73            | -          | -                | -          | -                |
| 2013 | -          | -                | 15         | 30.84            | 137        | 32.06            | 48         | 33.67            |

Nga të dhënat e Tabelës 3.18. rezulton se dyqind frutat e vitit 2012 kishin diametra ekuatoriale në dy intervale madhësish: 27 – 29 mm dhe 29 – 31 mm , ndërsa ato të vitit 2013 në tri intervale me të mëdha: 29 – 31 mm, 31 – 33 mm dhe 33 – 35 mm.

**Tabela 3.19. Frutat e Red Chief sipas diametrave gjatësorë në 40 DPLP**

| Viti | 28 – 31 mm |                  | 30 – 33 mm |                  | 32 – 35 mm |                  | 34 – 36 mm |                  |
|------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|
|      | Nr. fruta  | D <sub>mes</sub> | Nr. fruta  | D <sub>mes</sub> | Nr. fruta  | D <sub>mes</sub> | Nr. fruta  | D <sub>mes</sub> |
| 2012 | 127        | 29.73            | 73         | 31.24            | -          | -                | -          | -                |
| 2013 | -          | -                | 15         | 32.23            | 137        | 33.62            | 48         | 35.14            |

Të dhënat e Tabelës 3.19. tregojnë se edhe diametrat korrespondues gjatësorë në këto dy vite ishin të ndryshëm, ato të vitit 2012 i përkisnin dy grup intervaleve 28- 31 mm dhe 30 – 33 mm, ndërsa diametrat e vitit 2013 tri intervaleve: 30 – 33 mm, 32 – 35 mm dhe 34 – 36 mm.

Në krahasimin mes tyre të vlerave mesatare të diametrave ekuatoriale dhe gjatësorë të dy viteve në këtë matje të pare, rezultoi se ato të vitit 2013 ishin me të mëdhenj se të vitit 2012 mesatarisht 3.58 mm (ekuatorialet) dhe 3.61 mm (gjatësorët), ndonëse ngarkesa me lule, ngarkesa me fruta pas rrallimit, sikundër dhe shërbimet agroteknike ishin të njëjta në të dy vitet. Ashtu sic u evidentua dhe në rastin e kultivarit Golden Delicious, nje faktor ndikues i rëndësishëm që mund të shpjegoje këtë diference në madhësi diametrash është shuma e temperaturave ditore të rritjes të grumbulluara nga dita e lulëzimit të plote deri në 40 DPLP në secilin vit. Në vitin 2012 gjate kësaj periudhe u grumbulluan 156.5<sup>0</sup>C, ndërsa në vitin 2013 ato ishin 262.5<sup>0</sup>C, ose 107<sup>0</sup>C me tepër. Edhe në rastin e këtij kultivari, temperaturat në vitin 2013 kanë qene me të favorshme për rritjen fillestare të frutave, dhe roli i tyre në fazën e pare të rritjes së frutave të mollës është argumentuar në studimet e Bergh (1990) dhe Warrington et al, (1999).

Pas matjes së pare në 40 DPLP, matjet e tjera të diametrave vazhduan me intervale kohore prej shtate ditësh nga njëra tjetra duke u realizuar deri në vjeljen e frutave 17 të tilla në total. Gjate gjithë periudhës nga data e lulëzimit të plote deri në vjelje, u regjistruan të dhënat e temperaturave ditore të rritjes si dhe shuma e këtyre temperaturave ( $\Sigma T$ ) për çdo shtate ditor dhe progresivisht deri në vjelje, duke marre të dhënat nga Stacioni Meteorologjik i QTTB. Megjithëse temperaturat ditore të rritjes nga dita e lulëzimit të plote deri në 40 DPLP u regjistruan për efekte studimore, në përlllogaritjen e ekuacioneve të regresionit, atyre ju dha vlera fillestare prej  $0.0^{\circ}\text{C}$  në matjen e pare të diametrave (40 DPLP), ndërsa prej asaj dite e në vazhdimësi, ato u kumuluan progresivisht deri në vjelje (Tabela 3.20).

**Tabela 3.20. DPLP në datat korresponduese të tyre dhe  $\Sigma T$  për Red Chief**

| Viti 2012 |            |            | Viti 2013 |            |            |
|-----------|------------|------------|-----------|------------|------------|
| DPLP      | Data       | $\Sigma T$ | DPLP      | Data       | $\Sigma T$ |
| 40        | 12 Qershor | 0.0        | 40        | 5 Qershor  | 0.0        |
| 47        | 19 Qershor | 61.0       | 47        | 12 Qershor | 54.3       |
| 54        | 26 Qershor | 144.5      | 54        | 19 Qershor | 137.7      |
| 61        | 3 Korrik   | 228.7      | 61        | 26 Qershor | 220.2      |
| 68        | 10 Korrik  | 337.3      | 68        | 3 Korrik   | 281.9      |
| 75        | 17 Korrik  | 445.6      | 75        | 10 Korrik  | 362.4      |
| 82        | 24 Korrik  | 547.8      | 82        | 17 Korrik  | 446.7      |
| 89        | 31 Korrik  | 651.9      | 89        | 24 Korrik  | 527.6      |
| 96        | 7 Gusht    | 764.3      | 96        | 31 Korrik  | 640.7      |
| 103       | 14 Gusht   | 829.1      | 103       | 7 Gusht    | 754.9      |
| 110       | 21 Gusht   | 928.2      | 110       | 14 Gusht   | 851.3      |
| 117       | 28 Gusht   | 1035.2     | 117       | 21 Gusht   | 945.3      |
| 124       | 4 Shtator  | 1115.1     | 124       | 28 Gusht   | 1035.8     |
| 131       | 11 Shtator | 1182.6     | 131       | 4 Shtator  | 1104.6     |
| 138       | 18 Shtator | 1223.7     | 138       | 11 Shtator | 1171.7     |
| 145       | 25 Shtator | 1266.7     | 145       | 18 Shtator | 1230.0     |
| 152       | 2 Tetor    | 1332.1     | 152       | 25 Shtator | 1264.0     |

Në të dy vitet, në përfundim të 17 matjeve, diametrat ekuatoriale u radhiten në regjistrin elektronik njeri pas tjetrit në drejtimin e tyre rritës (nga diametri me i vogël tek me i madhi) bazuar në vlerat e tyre në 40 DPLP. Në këtë radhitje, secili diametër ekuatorial shoqërohej gjithmonë në kolonën ngjitur nga diametri gjatësor përkatës.

Për të mundësuar përlllogaritje dhe parashikime me të sakta të dinamikës të rritjes të frutave, tërësia e vlerave të diametrave ekuatoriale u nda në grupe me intervale



madhësish 2 mm nga njeri tjetri, në pese grupe gjithsej. Edhe diametrat gjatësorë korrespondues të tyre u radhiten në intervalet përkatëse.

Në tabelën 3.21. jepet tërësia e diametrave ekuatorialë dhe gjatësorë të grupuar në intervalet korrespondues për secilin vit të studimit, duke filluar nga 40 DPLP deri në vjelje (152 DPLP) për të 17 matjet e kryera.

Të dhënat e Tabelës 3.21. tregojnë se dinamika e rritjes së diametrave në vlerë absolute ka qene me e madhe nga njëra matje tek tjetra gjate periudhës së pare të rritjes së tyre, ndërsa duke filluar nga mesi i sezonit e në vazhdim ajo ka ardhur duke u ulur vazhdimisht deri në vjelje. Ashtu sic u përmend për kultivarin Golden Delicious, edhe në rastin e Red Chief, kjo ulje nuk mund të çonte në reduktim të rritjes në peshe të frutave, sepse sipas Lakso dhe Goffinet (2013), nga mesi i sezonit deri në vjelje, kur fruti i mollës i afrohet periudhës së vjeljes, rritja e përmasave të tij qofte dhe me 1 mm nënkupton në praktike disa gram shtese, ndërsa në fazat e hershme të rritjes me pak se nje gram.

Bazuar në të dhënat përmbledhëse të Tabelës 3.21 dhe ato më të detajuara të regjistrit elektronik të kultivarit Red Chief rezulton se për vitin 2012, të gjitha frutat e etiketuara dhe të mbetura në peme deri në momentin e vjeljes kishin diametrin e tyre ekuatorial me të madh se 60 mm, që konsiderohet kufiri i poshtëm i standardit të mollëve për çdo kultivar (UNECE, 2010). Ato të grupit të pare me diametër mesatar ekuatorial 28.23 mm në 40 DPLP, kur u volën në 152 DPLP arritën diametrin 76.86 mm (brenda grupit fruti me i vogël ishte 73.55 mm, me i madhi 78.66 mm), ndërsa ato të grupit të dyte me diametër 29.73 mm arritën 80.64 mm (me i vogli 78.82 mm me i madhi 83.17 mm). Në vitin 2013, frutat e etiketuara të tre grupeve rezultuan në vjelje të gjithë me diametra me të mëdhenj se 80 mm, me i vogli në grupin para kishte diametrin 82.14 mm, ndërsa me i madhi i grupit të trete 94.14 mm.

**Tabela 3.21 Diametrat ekuatoriale e gjatësorë të Red Chief 40 – 152 DPLP**

| DPLP | Diametrat mesatare në mm<br>(2012) |                  |                 |                  | Diametrat mesatare në mm<br>(2013) |                  |                 |                  |                 |                  |
|------|------------------------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
|      | De <sub>1</sub>                    | Dgj <sub>1</sub> | De <sub>2</sub> | Dgj <sub>2</sub> | De <sub>3</sub>                    | Dgj <sub>3</sub> | De <sub>4</sub> | Dgj <sub>4</sub> | De <sub>5</sub> | Dgj <sub>5</sub> |
| 40   | 28.23                              | 29.73            | 29.73           | 31.24            | 30.84                              | 32.23            | 32.06           | 33.62            | 33.67           | 35.14            |
| 47   | 32.46                              | 33.48            | 34.03           | 35.16            | 34.07                              | 36.21            | 35.67           | 38.29            | 37.27           | 40.02            |
| 54   | 37.25                              | 37.59            | 38.82           | 39.50            | 39.95                              | 40.92            | 41.58           | 43.28            | 43.61           | 45.22            |
| 61   | 42.17                              | 41.78            | 44.17           | 43.91            | 44.06                              | 45.28            | 46.47           | 47.89            | 48.42           | 50.04            |
| 68   | 47.39                              | 46.44            | 49.89           | 48.74            | 47.81                              | 48.36            | 50.07           | 51.14            | 52.54           | 53.44            |
| 75   | 51.44                              | 50.65            | 54.28           | 53.22            | 52.13                              | 52.13            | 54.87           | 55.13            | 57.60           | 57.61            |
| 82   | 56.44                              | 54.54            | 59.44           | 57.11            | 56.56                              | 55.99            | 59.02           | 59.21            | 61.91           | 61.88            |
| 89   | 59.84                              | 57.50            | 63.07           | 60.42            | 60.45                              | 59.03            | 63.22           | 62.43            | 66.50           | 65.24            |
| 96   | 64.04                              | 60.54            | 67.42           | 63.62            | 65.10                              | 63.48            | 68.14           | 67.13            | 71.73           | 70.15            |
| 103  | 67.24                              | 62.42            | 70.06           | 65.59            | 69.68                              | 66.64            | 72.51           | 70.48            | 76.06           | 73.65            |

|     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 110 | 69.05 | 64.09 | 72.67 | 67.34 | 72.48 | 69.21 | 76.44 | 73.19 | 79.96 | 76.49 |
| 117 | 71.05 | 66.17 | 74.58 | 69.53 | 75.83 | 71.34 | 79.15 | 75.45 | 83.30 | 78.84 |
| 124 | 73.01 | 67.32 | 76.42 | 70.73 | 78.04 | 73.04 | 82.26 | 77.24 | 86.27 | 80.72 |
| 131 | 74.27 | 68.00 | 78.36 | 71.45 | 79.86 | 74.11 | 84.05 | 78.38 | 87.76 | 81.90 |
| 138 | 75.44 | 68.50 | 79.07 | 71.98 | 81.05 | 75.16 | 85.21 | 79.49 | 89.68 | 83.06 |
| 145 | 75.82 | 68.85 | 79.97 | 72.35 | 82.32 | 75.34 | 86.41 | 79.68 | 90.32 | 83.26 |
| 152 | 76.86 | 69.26 | 80.64 | 72.95 | 82.58 | 75.91 | 87.26 | 80.28 | 91.36 | 83.89 |

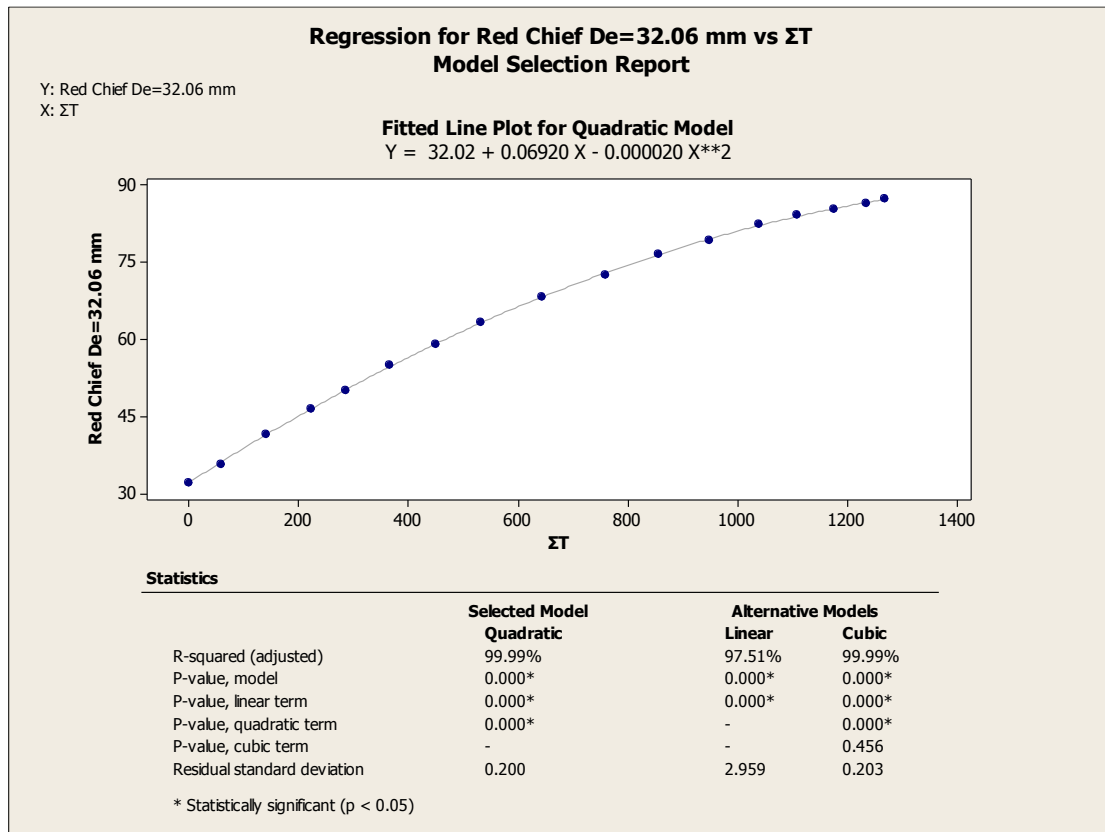
### **3.2.1. PËRCAKTIMI I EKUACIONIT ME TË PËRSHTATSHËM TË REGRESIONIT QË SHPREH MARRËDHËNIEN NDËRMJET RITJES SE DIAMETRIT DHE SHUMES TË TEMPERATURAVE DITORE TË RITJES TË KULTIVARIT RED CHIEF.**

Për të përcaktuar ekuacionin me të përshtatshëm të regresionit që shpreh marrëdhënien ndërmjet rritjes së diametrave ekuatoriale dhe gjatësorë dhe shumes të temperaturave ditore të rritjes për kultivarin Red Chief nga 40 DPLP deri 152 DPLP, vlerat e secilit diametër ekuatorial dhe gjatësor në Tabelën 3.21. u futen në formën e kolonave përkatëse në fletën e punës të programi statistikor Minitab 16.1. Sipas metodikes, u krahasuan mes tyre të tre modelet e ekuacioneve të regresionit:

- Modeli Linear (L);
- Modeli kuadratik (Q);
- Modeli kubik (K).

Ekuacioni me i përshtatshëm do të ishte ai që kishte vlerën me të lartë të Koeficientit të Përcaktueshmërisë ( $R^2$ ) dhe vlerën me të ulët të Deviacionit Standard (DS). Në Foton x tregohet përzgjedhja e ekuacionit me të përshtatshëm të regresionit nga programi statistikor Minitab 16.1. për diametrin ekuatorial të Red Chief:  $De = 32.06$  mm.

Në Tabelën 3.22. për secilin nga të pese intervalet e diametrave ekuatorialë dhe për të tre modelet e ekuacionit të regresionit jepen vlerat e Koeficientit të Përcaktueshmërisë dhe Deviacionin Standard. Ndërsa në Tabelën 3.23. këto vlera jepen për diametrat përkatës gjatësore. Nga krahasimi i të dhënave të Tabelës 3.23. rezulton se për të pese interval diametrat ekuatorialë të kultivarit Red Chief, modeli kuadratik i ekuacionit të regresionit ka qene me i përshtatshmi në përshkrimin e marrëdhënies ndërmjet rritjes së këtyre diametrave dhe shumes së temperaturave ditore të rritjes nga 40 – 152 DPLP. Me nje nivel besueshmërie prej 95%, Koeficienti i Përcaktueshmërisë ( $R^2$ ) i këtij modeli për të pese intervalet e diametrave ishte me i larti, ndërsa Deviacioni Standard me i ulëti. Shume afër këtij modeli qëndron ai kubik, ndërsa modeli linear rezultoi me pak i përshtatshëm për tu përdorur në raport me dy të tjerët.



**Foto 3.3. Përzgjedhja e modelit të ekuacionit të Red Chief për De 32.06 mm**

**Tabela 3.22. Krahasimi i tre modeleve të ekuacioneve për diametrat ekuatoriale**  
( $p < 0.05$ )

| De (mm)<br>40 DPLP | Model | Ekuacionet e regresionit për grup diametrat ekuatoriale                         | R <sup>2</sup><br>(%) | DS    |
|--------------------|-------|---|-----------------------|-------|
| 28.23<br>(27 – 29) | L     | De 2012 = 33.50 + 0.03566* $\Sigma T$   | 96.72                 | 2.950 |
|                    | Q     | De = 28.70 + 0.06026* $\Sigma T$ - 0.000018* $\Sigma T^2$                       | 99.94                 | 0.398 |
|                    | K     | De = 28.50 + 0.06255* $\Sigma T$ - 0.000023 $\Sigma T^2$ + 0.000* $\Sigma T^3$  | 99.94                 | 0.403 |
| 29.73<br>(29 – 31) | L     | De = 35.17 + 0.03749* $\Sigma T$  | 96.70                 | 3.111 |
|                    | Q     | De = 30.10 + 0.06350* $\Sigma T$ -0.000019* $\Sigma T^2$                        | 99.96                 | 0.329 |
|                    | K     | De = 29.82 + 0.06671* $\Sigma T$ - 0.000026* $\Sigma T^2$ + 0.000* $\Sigma T^3$ | 99.96                 | 0.362 |
| 30.84<br>(29 – 31) | L     | De = 35.49 + 0.04056* $\Sigma T$  | 97.30                 | 2.916 |
|                    | Q     | De = 30.59 + 0.06646* $\Sigma T$ -0.000020* $\Sigma T^2$                        | 99.98                 | 0.231 |
|                    | K     | De = 30.66 + 0.0656* $\Sigma T$ - 0.000018* $\Sigma T^2$ - 0.000* $\Sigma T^3$  | 99.98                 | 0.236 |
| 32.06<br>(31 – 33) | L     | De = 36.99 + 0.04290* $\Sigma T$  | 97.51                 | 2.959 |
|                    | Q     | De = 32.02 + 0.06920* $\Sigma T$ -0.000020* $\Sigma T^2$                        | 99.99                 | 0.200 |
|                    | K     | De = 31.96 + 0.06996* $\Sigma T$ - 0.000022* $\Sigma T^2$ + 0.000* $\Sigma T^3$ | 99.99                 | 0.203 |
| 33.67<br>(33 – 35) | L     | De = 38.81 + 0.04496* $\Sigma T$  | 97.38                 | 3.182 |
|                    | Q     | De = 33.47 + 0.07322* $\Sigma T$ -0.000022* $\Sigma T^2$                        | 99.98                 | 0.260 |
|                    | K     | De = 33.45 + 0.07342* $\Sigma T$ - 0.000022* $\Sigma T^2$ + 0.000* $\Sigma T^3$ | 99.98                 | 0.270 |

Në krahasimin e të dhënave të Tabelës 3.23. evidentohet se për të pese interval diametrat gjatësore, modeli kuadratik ka qene me i përshtatshmi në përshkrimin e marrëdhënies ndërmjet rritjes së këtyre diametrave dhe shumës së temperaturave ditore të rritjes nga 40 – 152 DPLP, sepse edhe për këta diametra Koeficienti i Përcaktueshmërisë ( $R^2$ ) i këtij modeli ishte me i larti ndërsa Deviacioni Standard me i ulëti.

**Tabela 3.23. Krahasimi i tre modeleve të ekuacioneve për diametrat gjatësorë**  
( $p < 0.05$ )

| De (mm)<br>40 DPLP | Model | Ekuacionet e regresionit për grup diametrat gjatësorë                              | R <sup>2</sup><br>(%) | DS    |
|--------------------|-------|--|-----------------------|-------|
| 29.73<br>(28 – 31) | L     | $D_{gj} = 35.00 + 0.02901 * \Sigma T$  | 94.88                 | 3.025 |
|                    | Q     | $D_{gj} = 30.04 + 0.05442 * \Sigma T - 0.000019 * \Sigma T^2$                      | 99.99                 | 0.108 |
|                    | K     | $D_{gj} = 29.85 + 0.05670 * \Sigma T - 0.000023 * \Sigma T^2 + 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.99                 | 0.162 |
| 31.24<br>(30 – 33) | L     | $D_{gj} = 36.74 + 0.03053 * \Sigma T$  | 95.00                 | 3.146 |
|                    | Q     | $D_{gj} = 31.58 + 0.05697 * \Sigma T - 0.000020 * \Sigma T^2$                      | 99.99                 | 0.092 |
|                    | K     | $D_{gj} = 31.37 + 0.05947 * \Sigma T - 0.000024 * \Sigma T^2 + 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.99                 | 0.162 |
| 32.23<br>(32 – 36) | L     | $D_{gj} = 37.86 + 0.03345 * \Sigma T$  | 95.40                 | 3.166 |
|                    | Q     | $D_{gj} = 32.54 + 0.06161 * \Sigma T - 0.000022 * \Sigma T^2$                      | 99.99                 | 0.158 |
|                    | K     | $D_{gj} = 32.43 + 0.06290 * \Sigma T - 0.000024 * \Sigma T^2 + 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.99                 | 0.168 |
| 33.62<br>(33 – 37) | L     | $D_{gj} = 39.95 + 0.03547 * \Sigma T$  | 95.28                 | 3.404 |
|                    | Q     | $D_{gj} = 34.23 + 0.06572 * \Sigma T - 0.000023 * \Sigma T^2$                      | 99.98                 | 0.244 |
|                    | K     | $D_{gj} = 34.03 + 0.06805 * \Sigma T - 0.000028 * \Sigma T^2 + 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.97                 | 0.251 |
| 35.14<br>(35 – 38) | L     | $D_{gj} = 41.75 + 0.03707 * \Sigma T$  | 95.28                 | 3.556 |
|                    | Q     | $D_{gj} = 35.78 + 0.06867 * \Sigma T - 0.000024 * \Sigma T^2$                      | 99.98                 | 0.233 |
|                    | K     | $D_{gj} = 35.57 + 0.07109 \Sigma T - 0.000029 * \Sigma T^2 + 0.000 * \Sigma T^3$   | 99.97                 | 0.260 |

Në pikëpamjen praktike, përshtatshmëria me e madhe e modelit kuadratik do të thotë se rritja e diametrave ekuatorialë dhe gjatësorë ka ndjekur modelin e nje vije të lakuar, por pa ulje-ngritje të ndjeshme, të cilat nëse ndodhnin do ti jepnin nga ana statistikore përshtatshme me të madhe modelit kubik.

Kjo nënkupton që shërbimet agroteknike dhe veçanërisht ujitjet gjate periudhës së rritjes së frutave kane qene të mjaftueshme për të mos shkaktuar diferenca të ndjeshme në ritmiken e rritjes së frutave.

### **3.2.2. PËRPILIMI I TABELËS PARASHIKUESE PËR RITJEN E DIAMETRIT EKUATORIAL DHE GJATËSOR TË KULTIVARIT RED CHIEF NË LIDHJE ME SHUMAT FIKSE TË TEMPERATURAVE DITORE TË RITJES NË TË DY VITET**

Për të realizuar përpilimin e tabelave parashikuese të rritjes u përdorën ekuacionet kuadratike të regresionit për secilin diametër mesatar ekuatorial dhe gjatësor të Tabelës 3.22 dhe Tabelës 3.23 Vlerat fikse të  $\Sigma T=100^{\circ}\text{C}$ ,  $\Sigma T=150^{\circ}\text{C}$ ,  $\Sigma T=200^{\circ}\text{C}$ ...  $\Sigma T=1350^{\circ}\text{C}$  të shumave të ditore të temperaturave ditore të rritjes shërbyen si variabla të pavarura në këto ekuacione (Tabela 3.24.).

Në një vrojtim pese vjeçar (2009 – 2013) në lidhje me shumën e temperaturave ditore të rritjes ( $\Sigma T$ ) të grumbulluar nga 40 DPLP deri në 152 DPLP rezultoi se mesatarja e tyre për këto vite ishte  $1273^{\circ}\text{C}$ .

Në vitin me verën me të nxehte që ishte 2012, gjate periudhës të sipërpërmendur 40 – 152 DPLP u grumbulluan  $1332^{\circ}\text{C}$ , ndërsa në vitin 2013 për të njëjtën periudhe u grumbulluan  $1265^{\circ}\text{C}$ , vlere e cila është shumë afër mesatares së këtyre pese viteve.

Në vite me temperatura normale gjate sezonit të rritjes së frutave nga 40 DPLP deri në vjelje, dhe në kushtet e zbatimit të shërbimeve agroteknike të njëjta çdo vit, përfshirë këtu dhe ngarkesën e njëjtë me fruta për çdo  $\text{cm}^2$  të sipërfaqes të prerjes tërthore të trungut, ecuria e rritjes e frutave do të jete shumë e ngjashme nga njëri vit në tjetrin. Në kushte të tilla, madhësia e diametrit të frutave të mollës në 40 DPLP do të ishte vendimtar në madhësinë përfundimtare të tyre (Berg 1990; Warrington et al., 1999)

Nga ana tjetër, shembujt e literaturës kane treguar se kur temperaturat ditore të rritjes kane qene mjaft me të larta se mesatarja shumëvjeçarë, rritja e frutave ka rene përkundjet ritmit normal, sepse mollët kalojnë në gjendje stresi nga temperatura (Berg dhe Lotze, 2006).

**Tabela 3.24. Rritja e diametrave të Red Chief dhe temperaturat e rritjes**

| $\Sigma T$<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | Grupet e frutave në lidhje me $\Sigma T$ |       |         |       |         |       |         |       |         |       |
|--------------------------------------|--|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
|                                      | Grupi 1                                  |       | Grupi 2 |       | Grupi 3 |       | Grupi 4 |       | Grupi 5 |       |
|                                      | De                                       | Dgj   | De      | Dgj   | De      | Dgj   | De      | Dgj   | De      | Dgj   |
| 0.0                                  | 28.23                                    | 29.73 | 29.73   | 31.24 | 30.84   | 32.23 | 32.06   | 33.62 | 33.67   | 35.14 |
| 100.0                                | 34.55                                    | 35.29 | 36.26   | 37.08 | 37.04   | 38.85 | 38.74   | 40.57 | 40.57   | 42.41 |
| 150.0                                | 37.33                                    | 37.78 | 39.20   | 39.68 | 40.11   | 41.57 | 41.95   | 43.57 | 43.96   | 45.54 |
| 200.0                                | 40.03                                    | 40.16 | 42.04   | 42.17 | 43.08   | 44.19 | 45.06   | 46.45 | 47.23   | 48.55 |
| 250.0                                | 42.64                                    | 42.46 | 44.79   | 44.57 | 45.95   | 46.70 | 48.07   | 49.22 | 50.40   | 51.45 |
| 300.0                                | 45.16                                    | 44.66 | 47.44   | 46.87 | 48.73   | 49.11 | 50.98   | 51.88 | 53.46   | 54.22 |
| 350.0                                | 47.59                                    | 46.76 | 50.00   | 49.07 | 51.40   | 51.41 | 53.79   | 54.41 | 56.40   | 56.87 |
| 400.0                                | 49.92                                    | 48.77 | 52.46   | 51.17 | 53.97   | 53.61 | 56.50   | 56.84 | 59.24   | 59.41 |

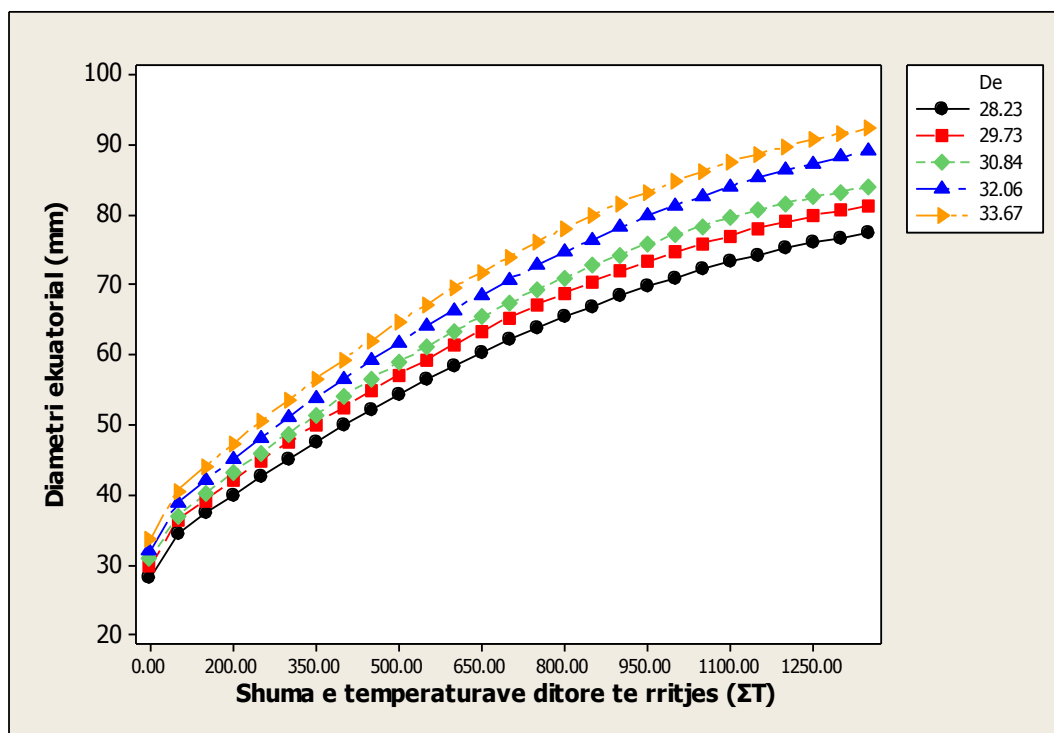
|        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 450.0  | 52.17 | 50.68 | 54.83 | 53.17 | 56.45 | 55.71 | 59.11 | 59.15 | 61.96 | 61.82 |
| 500.0  | 54.33 | 52.50 | 57.10 | 55.07 | 58.82 | 57.69 | 61.62 | 61.34 | 64.58 | 64.12 |
| 550.0  | 56.40 | 54.22 | 59.28 | 56.86 | 61.09 | 59.58 | 64.03 | 63.42 | 67.09 | 66.29 |
| 600.0  | 58.38 | 55.85 | 61.36 | 58.56 | 63.27 | 61.36 | 66.34 | 65.38 | 69.48 | 68.34 |
| 650.0  | 60.26 | 57.39 | 63.35 | 60.16 | 65.34 | 63.03 | 68.55 | 67.23 | 71.77 | 70.28 |
| 700.0  | 62.06 | 58.82 | 65.24 | 61.66 | 67.31 | 64.60 | 70.66 | 68.96 | 73.94 | 72.09 |
| 750.0  | 63.77 | 60.17 | 67.04 | 63.06 | 69.19 | 66.07 | 72.67 | 70.58 | 76.01 | 73.78 |
| 800.0  | 65.39 | 61.42 | 68.74 | 64.36 | 70.96 | 67.43 | 74.58 | 72.09 | 77.97 | 75.36 |
| 850.0  | 66.92 | 62.57 | 70.35 | 65.55 | 72.63 | 68.69 | 76.39 | 73.47 | 79.81 | 76.81 |
| 900.0  | 68.35 | 63.63 | 71.86 | 66.65 | 74.20 | 69.84 | 78.10 | 74.75 | 81.55 | 78.14 |
| 950.0  | 69.70 | 64.59 | 73.28 | 67.65 | 75.68 | 70.88 | 79.71 | 75.91 | 83.17 | 79.36 |
| 1000.0 | 70.96 | 65.46 | 74.60 | 68.55 | 77.05 | 71.82 | 81.22 | 76.95 | 84.69 | 80.45 |
| 1050.0 | 72.13 | 66.23 | 75.83 | 69.35 | 78.32 | 72.66 | 82.63 | 77.88 | 86.10 | 81.42 |
| 1100.0 | 73.21 | 66.91 | 76.96 | 70.05 | 79.50 | 73.39 | 83.94 | 78.69 | 87.39 | 82.28 |
| 1150.0 | 74.19 | 67.50 | 78.00 | 70.65 | 80.57 | 74.02 | 85.15 | 79.39 | 88.58 | 83.01 |
| 1200.0 | 75.09 | 67.98 | 78.94 | 71.14 | 81.54 | 74.54 | 86.26 | 79.97 | 89.65 | 83.62 |
| 1250.0 | 75.90 | 68.38 | 79.79 | 71.54 | 82.42 | 74.96 | 87.27 | 80.44 | 90.62 | 84.12 |
| 1300.0 | 76.62 | 68.68 | 80.54 | 71.84 | 83.19 | 75.27 | 88.18 | 80.80 | 91.47 | 84.49 |
| 1350.0 | 77.25 | 68.88 | 81.20 | 72.04 | 83.86 | 75.48 | 88.99 | 81.03 | 92.22 | 84.74 |

Vlerat e diametrave në Tabelën 3.24 tregojnë se deri në vjelje, grupet e frutave të mollës kultivarit Red Chief me diametra me të vegjël në 0.0<sup>0</sup>C (40 DPLP) rriten me pak se ata me diametra me të mëdhenj në po atë date. Diferenca ndërmjet çdo grupi të diametrit ekuatorial në 40 DPLP ishte 1.11 – 1.61 mm, ndërsa në vjelje ajo u zgjerua në 2.66 – 5.13 mm (Grafiku 3.5).

Në të njëjtën mënyre, diferenca ndërmjet grup diametrave gjatësorë, për të periudhën si me sipër (0.0<sup>0</sup>C – 1350<sup>0</sup>C) zgjerohet nga 0.99 – 1.5 mm në 3.16 – 5.55 mm.

Me konkretisht kjo do të thotë se frutat e mëdhenj kane ritëm me të larte rritje së frutat me të vegjël. Sic u përmend dhe në rastin e kultivarit Golden Delicious, nje përfundim i tille eshte në përputhje me konkluzionet e nxjerra nga Lakso dhe Goffinet (2013) sipas të cilëve brenda nje drufrutor, frutat që janë me diametër të vogël në 40 DPLP nuk mund të arrijnë kurrë gjate rritjes frutat që kane me diametër me të madh në atë datë. Në përlllogaritjen e numrit të qelizave për frut

ata gjeten se diferenca në ritmin e rritjes ishte e lidhur drejtpërdrejt me numrin e qelizave, sepse secila qelize rritej me të njëjtin ritëm ditor. Meqenëse numri i qelizave në frut përcaktohet brenda periudhës 40 ditore pas lulëzimit të plote, kjo periudhe cilësohet si shumë e rëndësishme në të gjithë sezonin për madhësinë përfundimtare të frutave të mollës në vjelje (Lakso dhe Goffinet, 2013).



**Grafiku 3.3. Rritja e diferencës mes grup-diametrave ekuatorialë të kultivari Red Chief**

### **3.2.3. PËRLLOGARITJA E EKUACIONEVE TË REGRESIONIT QË SHPREHIN MARRËDHËNIEN NDËRMJET PESHËS SË FRUTAVE TË RED CHIEF NË FUNKSION TË DIAMETRAVE EKUATORIALE DHE GJATËSORE TË TYRE.**

Në të dy vitet e studimit 2012 dhe 2013, të gjithë frutat e etiketuar të kultivarit Red Chief, pasi ju maten diametrat ekuatoriale dhe gjatësorë të tyre u volën në 152 dite pas lulëzimit të plote dhe çdo frut u peshua veçmas në peshoren elektronike. Të dhënat përkatëse të peshës u hodhën në regjistrin elektronik në kolonën ngjitur me atë të diametrave përfundimtarë. Nga numri fillestar prej 200 frutash të etiketuar në 40 DPLP, në vitin 2012 në vjelje kishin mbetur 169 fruta, ndërsa në vitin 2013 ishin 176 fruta. Të tjerët kishin rënë për shkaqe të ndryshme.

Për të përpiluar tabelën parashikuese të peshës së frutave në lidhje me diametrat e tyre përkatës në momentin e vjeljes (152 DPLP), u përdor ekuacioni i shumëfishtë i regresionit:

$$\text{Pesha} = b_0 + b_1De + b_2Dgj$$

Në të gjithë zëvendësimet e bëra, marrëdhënia ndërmjet diametrave të frutave dhe peshës së tyre e shprehur nga ekuacioni i mësipërm për secilin nga e pese grupet e diametrave ishte i një saktësie të larte, me një gabim në vlerë absolute prej me pak se 0.4 g/frut (Tabela 2.25). Në të pese ekuacionet, vlera e Koeficientit të Përcaktueshmërisë ( $R^2$ ) ishte shume i larte, në diapazonin 0.971 – 0.999, ndërsa deviacioni standard (DS) 0.334 – 0.387. Me këto nivele shume të larte saktësie, ekuacionet e secilit grup mund të përdoren për të parashikuar peshën përfundimtare të çdo fruti molle brenda grupit përkatës të diametrave. Krahasimi i peshës mesatare të frutave në momentin e vjeljes tregoi një diferencë të madhe mes grupeve, pasi frutat e grupit të peste (me diametra me të mëdhenj) kishin një peshe rreth 1.5 here me të madhe (301.0g / 199.4g) se ata të grupit të pare (me diametrat me të vegjël). Ky përfundim është në të njëjtën drejtim me atë që kanë nxjerre në pah dhe Lakso dhe Goffinet (2013) në lidhje me rolin që ka madhësia e diametrit në 40 DPLP në peshën përfundimtare të frutit.

**Tabela 3.25. Pesha e frutit e Red Chief për secilin grup diametrash në 152 DPLP**  
( $p < 0.05$ )

| Grupet e frutave | De & Dgj (mm) 152 DPLP |       | Ekuacionet e regresionit të peshës për grupet e diametrave 152 DPLP | $R^2$ | DS    | Pesha (g) e frutit 152 DPLP |
|------------------|------------------------|-------|---|-------|-------|-----------------------------|
|                  | De                     | Dgj   |   |       |       |                             |
| 1                | 76.86                  | 69.26 | $M = - 318 + 4.26*De + 2.74*Dgj$                                    | 0.998 | 0.387 | 199.4 ±0.1                  |
| 2                | 80.64                  | 72.95 | $M = - 320 + 4.29*De + 2.00*Dgj$                                    | 0.999 | 0.358 | 225.6 ±0.1                  |
| 3                | 82.58                  | 75.91 | $M = - 302 + 3.73*De + 3.04*Dgj$                                    | 0.971 | 0.334 | 241.8±0.2                   |
| 4                | 87.26                  | 80.28 | $M = - 300 + 3.10*De + 3.63*Dgj$                                    | 0.998 | 0.371 | 273.7±0.1                   |
| 5                | 91.35                  | 83.89 | $M = - 302 + 3.13*De + 3.62*Dgj$                                    | 0.998 | 0.363 | 301.0 ±0.3                  |

Duke përdorur vlerat e diametrave ekuatorialë dhe gjatësorë të regjistruar në 131, 138 dhe 145 DPLP si variabla të pavarura në ekuacionin e shumëfishtë të regresionit si me sipër, u përgatit një tabelë parashikuese për peshën e frutave në të tre këto data për kultivarin Red Chief (Tabela 3.26.).

Duke krahasuar peshën e frutave të secilit grup në 131, 138 dhe 145 DPLP (Tabela 3.26) me peshën përfundimtare në vjelje (Tabela 3.25) rezultoi se për periudhën 21 ditore 131 – 152 DPLP frutat e grupit të pare kishin shtuar mesatarisht 16.5 g, të grupit të dyte 14.1 g, të grupit të trete 15.5 g; të grupit të katërt 18.0 g, dhe të grupit të peste 20.4 g.



Për periudhën 14 ditore nga 138 – 152 DPLP, frutat e grupit të pare kishin shtuar 8.5 g, të grupit të dyte 9.6 g, të grupit të trete 7.6 g, të grupit të katërt 10.0 g dhe të grupit të peste 9.2 g. Për periudhën nga 145 – 152 DPLP, shtesa ditore ka qene e vogël, mesatarisht nga 1.9 – 6.0 g.

**Tabela 3.26. Parashikimi i peshës se frutave të Red Chief në 131, 138 dhe 145 DPLP**

| Grupet e frutave | De & Dgj (mm) dhe pesha (g) 131 DPLP |       |        | De & Dgj (mm) dhe pesha (g) 138 DPLP |       |        | De & Dgj (mm) dhe pesha (g) 145 DPLP |       |        |
|------------------|--------------------------------------|-------|--------|--------------------------------------|-------|--------|--------------------------------------|-------|--------|
|                  | De                                   | Dgj   | Pesha* | De                                   | Dgj   | Pesha* | De                                   | Dgj   | Pesha* |
| 1                | 67.18                                | 61.77 | 182.9  | 75.44                                | 68.50 | 190.9  | 75.82                                | 68.85 | 193.5  |
| 2                | 78.36                                | 71.45 | 211.5  | 79.07                                | 71.98 | 216.0  | 79.97                                | 72.35 | 220.7  |
| 3                | 79.86                                | 74.11 | 225.5  | 81.05                                | 75.16 | 233.4  | 82.32                                | 75.34 | 239.1  |
| 4                | 84.04                                | 78.38 | 255.1  | 85.21                                | 79.49 | 263.1  | 86.41                                | 79.68 | 268.5  |
| 5                | 87.76                                | 81.90 | 280.6  | 89.69                                | 83.06 | 291.8  | 90.32                                | 83.26 | 295.0  |

\* $p < 0.05$

Rritja e peshës në përqindje për periudhën e sipërpërmendur 21 ditore tregon se rreth 47% e saj ka ndodhur brenda nje shtate ditori nga 131 – 138 DPLP, ndërsa në dy shtate ditoret e tjerë 138 -145 DPLP dhe 145 -152 DPLP ajo ka ardhur duke u ulur vazhdimisht.

Reduktimi i shtimit në peshe në javën e fundit tregon se frutat kane hyre në periudhën klimakterike, në të cilën rritja e tyre bie në minimum (Golding dhe Jobling, 2012).

### **3.2.4. PËRCAKTIMI I PERIUdhËS SË VJELJES BAZUAR NË TREGUESIT E PJEKJES SË FRUTAVE**

Sipas metodikes u maten tre tregues të pjekjes të frutave të kultivarit Red Chief: **fortësia**, **totali i lendeve të tretshme** dhe **treguesi i amidonit**. Matjet u kryen gjashte here në secilin vit në intervale kohore pese ditore: në 130, 135, 140, 145, 150 dhe 152 DPLP. Në vitin 2012 ata korresponduan me datat 10, 15, 20, 25, 30 Shtator dhe 2 Tetor, ndërsa në vitin 2013 me datat 3, 8, 13, 18, 23 dhe 28 Shtator.

#### **Fortësia e frutave**

Të dhënat nga matjet e fortësisë së frutave të Red Chief në vitin 2012 jepen në Tabelën 3.27 dhe të vitit 2013 në Tabelën 3.28. Edhe për këtë kultivar rezulton se në të dy vitet fortësia ka ardhur në rënie nga njëra matje në tjetrën, si nje proces i natyrshëm që shoqëron pjekjen e frutave dhe ndodh për shkak të veprimit të etilenit (Golding dhe Jobling, 2012). Në 130 DPLP të vitit 2012 fortësia ka qene

0.1 kg/cm<sup>2</sup> me e madhe se në të njejten periudhe të vitit 2013, por deri në vjelje (152 DPLP) ajo pësoi një rënie prej 1.3 kg/cm<sup>2</sup> kundrejt 1.0 kg/cm<sup>2</sup> në vitin 2013. Ndonëse në të dy vitet diferenca e fortësisë nga 150 – 152 DPLP ishte vetëm 0.1 kg.cm<sup>2</sup>, ajo rezultoi e vërtetuar statistikisht sipas Fisherit, për p < 0.05.

**Tabela 3.27. Fortësia e frutave e Red Chief (viti 2012)**

| Fruti           | 10 Shtator<br>(130 DPLP) | 15 Shtator<br>(135 DPLP) | 20 Shtator<br>(140 DPLP) | 25 Shtator<br>(145 DPLP) | 30 Shtator<br>(150 DPLP) | 02 Tetor<br>(152 DPLP) |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| 1               | 8.2                      | 7.8                      | 7.4                      | 7.3                      | 6.9                      | 6.7                    |
| 2               | 8.0                      | 8.0                      | 7.5                      | 7.4                      | 7.0                      | 6.8                    |
| 3               | 8.2                      | 7.9                      | 7.6                      | 7.3                      | 6.8                      | 6.7                    |
| 4               | 8.1                      | 7.9                      | 7.5                      | 7.2                      | 6.7                      | 7.0                    |
| 5               | 7.9                      | 7.8                      | 7.7                      | 7.4                      | 6.9                      | 6.9                    |
| 6               | 8.3                      | 8.0                      | 7.4                      | 7.2                      | 6.9                      | 6.7                    |
| 7               | 8.1                      | 7.8                      | 7.5                      | 7.3                      | 7.0                      | 6.8                    |
| 8               | 8.2                      | 8.0                      | 7.5                      | 7.1                      | 6.8                      | 6.9                    |
| 9               | 8.0                      | 7.9                      | 7.4                      | 7.4                      | 6.9                      | 6.8                    |
| 10              | 7.9                      | 7.9                      | 7.7                      | 7.3                      | 7.0                      | 6.9                    |
| 11              | 8.3                      | 8.0                      | 7.6                      | 7.3                      | 7.1                      | 6.8                    |
| 12              | 8.1                      | 7.8                      | 7.5                      | 7.3                      | 6.9                      | 6.6                    |
| 13              | 8.2                      | 7.7                      | 7.3                      | 7.4                      | 6.9                      | 6.7                    |
| 14              | 8.0                      | 7.9                      | 7.4                      | 7.3                      | 6.8                      | 6.9                    |
| 15              | 8.1                      | 8.0                      | 7.5                      | 7.4                      | 6.9                      | 6.8                    |
| 16              | 8.2                      | 8.0                      | 7.5                      | 7.2                      | 7.0                      | 6.8                    |
| 17              | 8.0                      | 7.9                      | 7.5                      | 7.1                      | 7.1                      | 6.7                    |
| 18              | 8.0                      | 7.9                      | 7.4                      | 7.3                      | 6.7                      | 6.6                    |
| 19              | 8.1                      | 7.8                      | 7.5                      | 7.4                      | 6.9                      | 7.0                    |
| 20              | 8.1                      | 7.9                      | 7.6                      | 7.3                      | 6.8                      | 6.8                    |
| <b>Mesatare</b> | <b>8.1</b>               | <b>7.9</b>               | <b>7.5</b>               | <b>7.3</b>               | <b>6.9</b>               | <b>6.8</b>             |

**Tabela 3.28. Fortësia e frutave e Red Chief (viti 2013)**

| Fruti | 03 Shtator<br>(130 DPLP) | 08 Shtator<br>(135 DPLP) | 13 Shtator<br>(140 DPLP) | 18 Shtator<br>(145 DPLP) | 23 Shtator<br>(150 DPLP) | 25 Shtator<br>(152 DPLP) |
|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1     | 7.9                      | 7.7                      | 7.5                      | 7.2                      | 7.0                      | 6.9                      |
| 2     | 8.2                      | 7.9                      | 7.6                      | 7.1                      | 6.9                      | 7.0                      |
| 3     | 8.0                      | 7.8                      | 7.6                      | 7.3                      | 7.2                      | 6.8                      |
| 4     | 7.9                      | 7.8                      | 7.5                      | 7.4                      | 6.9                      | 6.9                      |
| 5     | 8.0                      | 8.0                      | 7.4                      | 7.3                      | 7.2                      | 7.0                      |
| 6     | 7.9                      | 7.7                      | 7.6                      | 7.2                      | 7.2                      | 7.1                      |
| 7     | 8.1                      | 7.7                      | 7.4                      | 7.4                      | 7.1                      | 7.1                      |
| 8     | 8.0                      | 7.9                      | 7.4                      | 7.3                      | 7.0                      | 7.0                      |
| 9     | 8.0                      | 7.7                      | 7.5                      | 7.3                      | 7.1                      | 7.2                      |
| 10    | 7.9                      | 7.7                      | 7.4                      | 7.4                      | 7.2                      | 6.8                      |

|                 |            |            |            |            |            |            |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 11              | 8.0        | 7.8        | 7.6        | 7.2        | 7.2        | 6.9        |
| 12              | 8.1        | 7.9        | 7.4        | 7.5        | 7.0        | 7.0        |
| 13              | 7.9        | 7.8        | 7.4        | 7.3        | 7.2        | 7.0        |
| 14              | 8.0        | 7.8        | 7.5        | 7.2        | 7.1        | 7.0        |
| 15              | 8.1        | 7.6        | 7.5        | 7.3        | 7.1        | 6.9        |
| 16              | 8.2        | 7.9        | 7.5        | 7.4        | 6.9        | 7.0        |
| 17              | 7.9        | 7.8        | 7.6        | 7.3        | 7.1        | 7.1        |
| 18              | 8.0        | 7.8        | 7.4        | 7.2        | 7.2        | 7.1        |
| 19              | 8.0        | 7.7        | 7.5        | 7.3        | 7.1        | 7.2        |
| 20              | 7.9        | 7.9        | 7.6        | 7.4        | 7.2        | 7.0        |
| <b>Mesatare</b> | <b>8.0</b> | <b>7.8</b> | <b>7.5</b> | <b>7.3</b> | <b>7.1</b> | <b>7.0</b> |

### **Totali lendeve të tretshme**

Në matjen e pare të realizuar 130 DPLP në vitin 2012, totali i lendeve të tretshme ka qene 10.6<sup>0</sup> Briks, ndërsa në të njëjtën kohe të vitit 2013 ai ishte 10.4<sup>0</sup> Briks. Në periudhën 22 ditore nga 130 – 152 DPLP, totali i lendeve të tretshme për vitin 2012 është rritur me 2.7<sup>0</sup> Briks kundrejt 2.6<sup>0</sup> Briks në vitin 2013 duke arritur përkatësisht vlerat 13.3<sup>0</sup> Briks në 2012 dhe 13.0<sup>0</sup> Briks në 2013. Të dhënat për totalin e lendeve të tretshme për vitin 2012 dhe 2013 jepen në Tabelën 3.29 dhe Tabelën 3.30.

**Tabela 3.29. Totali i lendeve të tretshme i Red Chief (viti 2012)**

| Fruti | 10 Shtator<br>(130 DPLP) | 15 Shtator<br>(135 DPLP) | 20 Shtator<br>(140 DPLP) | 25 Shtator<br>(145 DPLP) | 30 Shtator<br>(150 DPLP) | 02 Tetor<br>(152 DPLP) |
|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| 1     | 10.5                     | 11.1                     | 12.1                     | 12.7                     | 12.9                     | 13.3                   |
| 2     | 10.7                     | 11.2                     | 11.9                     | 12.6                     | 13.0                     | 13.4                   |
| 3     | 10.7                     | 11.3                     | 11.8                     | 12.6                     | 13.2                     | 13.1                   |
| 4     | 10.6                     | 11.4                     | 12.2                     | 12.8                     | 13.1                     | 13.4                   |
| 5     | 10.5                     | 11.0                     | 11.9                     | 12.5                     | 13.0                     | 13.3                   |
| 6     | 10.7                     | 11.2                     | 12.0                     | 12.7                     | 13.1                     | 13.2                   |
| 7     | 10.8                     | 11.3                     | 12.1                     | 12.6                     | 13.2                     | 13.4                   |
| 8     | 10.6                     | 11.0                     | 12.1                     | 12.5                     | 13.1                     | 13.4                   |
| 9     | 10.5                     | 11.3                     | 12.0                     | 12.6                     | 13.3                     | 13.2                   |
| 10    | 10.5                     | 11.2                     | 11.9                     | 12.7                     | 13.2                     | 13.3                   |
| 11    | 10.6                     | 11.1                     | 12.0                     | 12.6                     | 12.9                     | 13.3                   |
| 12    | 10.7                     | 11.2                     | 12.0                     | 12.6                     | 13.0                     | 13.4                   |
| 13    | 10.5                     | 11.2                     | 11.9                     | 12.5                     | 13.2                     | 13.4                   |
| 14    | 10.6                     | 11.4                     | 11.8                     | 12.5                     | 13.3                     | 13.3                   |
| 15    | 10.4                     | 11.3                     | 12.1                     | 12.7                     | 13.1                     | 13.2                   |
| 16    | 10.7                     | 11.1                     | 11.9                     | 12.8                     | 13.1                     | 13.5                   |
| 17    | 10.6                     | 11.2                     | 12.0                     | 12.5                     | 13.2                     | 13.3                   |
| 18    | 10.5                     | 11.1                     | 12.1                     | 12.4                     | 13.1                     | 13.1                   |
| 19    | 10.7                     | 11.2                     | 12.0                     | 12.6                     | 13.0                     | 13.3                   |

|                 |             |             |             |             |             |             |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 20              | 10.6        | 11.2        | 12.1        | 12.5        | 12.9        | 13.2        |
| <b>Mesatare</b> | <b>10.6</b> | <b>11.2</b> | <b>12.0</b> | <b>12.6</b> | <b>13.1</b> | <b>13.3</b> |

**Tabela 3.30 Totali i lendeve të tretshme i Red Chief (viti 2013)**

| Fruti           | 03 Shtator<br>(130 DPLP) | 08 Shtator<br>(135 DPLP) | 13 Shtator<br>(140 DPLP) | 18 Shtator<br>(145 DPLP) | 23 Shtator<br>(150 DPLP) | 25 Shtator<br>(152 DPLP) |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1               | 10.3                     | 11.2                     | 11.6                     | 12.0                     | 12.7                     | 12.9                     |
| 2               | 10.6                     | 11.0                     | 11.5                     | 12.2                     | 12.9                     | 13.0                     |
| 3               | 10.5                     | 11.1                     | 11.5                     | 12.1                     | 12.8                     | 13.1                     |
| 4               | 10.4                     | 10.9                     | 11.4                     | 12.3                     | 12.8                     | 13.1                     |
| 5               | 10.4                     | 11.1                     | 11.4                     | 11.9                     | 12.8                     | 13.0                     |
| 6               | 10.3                     | 11.2                     | 11.5                     | 12.0                     | 12.6                     | 12.8                     |
| 7               | 10.5                     | 10.8                     | 11.6                     | 12.1                     | 12.9                     | 12.9                     |
| 8               | 10.4                     | 10.9                     | 11.7                     | 12.2                     | 13.0                     | 13.0                     |
| 9               | 10.4                     | 11.0                     | 11.6                     | 12.1                     | 12.7                     | 13.0                     |
| 10              | 10.2                     | 11.0                     | 11.3                     | 12.0                     | 12.8                     | 13.1                     |
| 11              | 10.4                     | 10.9                     | 11.5                     | 12.2                     | 12.7                     | 12.9                     |
| 12              | 10.6                     | 11.1                     | 11.5                     | 12.1                     | 12.7                     | 12.8                     |
| 13              | 10.3                     | 11.2                     | 11.4                     | 12.3                     | 12.8                     | 12.9                     |
| 14              | 10.3                     | 10.8                     | 11.5                     | 12.1                     | 12.9                     | 13.1                     |
| 15              | 10.5                     | 11.0                     | 11.6                     | 12.1                     | 13.0                     | 13.2                     |
| 16              | 10.4                     | 10.9                     | 11.7                     | 12.0                     | 12.7                     | 12.9                     |
| 17              | 10.5                     | 11.0                     | 11.4                     | 11.9                     | 12.8                     | 12.8                     |
| 18              | 10.4                     | 11.1                     | 11.3                     | 12.2                     | 12.9                     | 13.2                     |
| 19              | 10.2                     | 10.8                     | 11.5                     | 12.2                     | 12.7                     | 13.1                     |
| 20              | 10.4                     | 11.0                     | 11.5                     | 12.0                     | 12.8                     | 13.2                     |
| <b>Mesatare</b> | <b>10.4</b>              | <b>11.0</b>              | <b>11.5</b>              | <b>12.1</b>              | <b>12.8</b>              | <b>13.0</b>              |

Si në rastin e kultivarit Golden Delicious, edhe për kultivarin Red Chief kushtet klimatike gjate sezonit të rritjes e pjekjes së frutave në vitin 2012, më shumë të temperaturave ditore të rritjes 97.5<sup>0</sup>C më të larta se në të njëjtën periudhe të vitit 2013 ndikuan në nivelin më të lartë të totalit të lendeve të tretshme. Roli i temperaturave në këtë periudhe evidentohet në studime të ndryshme (Golding dhe Jobling, 2012).

### **Treguesi i amidonit**

Në të dy vitet e studimit treguesi i amidonit për kultivarin Red Chief ka shënuar rritje nga njëra matje në tjetrën (Tabela 3.31 dhe Tabela 3.32). Në matjen e pare 130 DPLP të vitit 2012 dhe 2013 ky tregues kishte të njëjtën vlerën mesatare 3.0. Në ecurinë 22 ditore të matjeve, nga 130 DPLP deri 152 DPLP, ai u rrit me 4.6 shkalle në vitin 2012 dhe 4.2 në vitin 2013.

Rritja e vlerave të treguesit të amidonit gjate periudhës së mësipërme tregon nivelin e transformimit të amidonit në sheqerna të thjeshte që ndodhin në frutat

e kultivarit Red Chief gjate fazës së pjekjes së tyre. Në vitet me temperatura me të larta gjate fazës së pjekjes, sic ishte viti 2012, ky tregues u rrit me shpejt.

**Tabela 3.31. Treguesi i amidonit i Red Chief (viti 2012)**

| Fruti           | 10 Shtator<br>(130 DPLP) | 15 Shtator<br>(135 DPLP) | 20 Shtator<br>(140 DPLP) | 25 Shtator<br>(145 DPLP) | 30 Shtator<br>(150 DPLP) | 02 Tetor<br>(152 DPLP) |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| 1               | 3                        | 4                        | 6                        | 7                        | 7                        | 8                      |
| 2               | 4                        | 4                        | 5                        | 7                        | 8                        | 8                      |
| 3               | 3                        | 4                        | 5                        | 7                        | 7                        | 7                      |
| 4               | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 8                        | 7                      |
| 5               | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                      |
| 6               | 3                        | 5                        | 5                        | 7                        | 7                        | 9                      |
| 7               | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 7                      |
| 8               | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 6                        | 7                      |
| 9               | 3                        | 4                        | 6                        | 7                        | 8                        | 8                      |
| 10              | 2                        | 4                        | 5                        | 5                        | 7                        | 7                      |
| 11              | 2                        | 5                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                      |
| 12              | 3                        | 5                        | 5                        | 7                        | 7                        | 7                      |
| 13              | 3                        | 4                        | 5                        | 7                        | 7                        | 8                      |
| 14              | 3                        | 5                        | 5                        | 7                        | 8                        | 7                      |
| 15              | 3                        | 5                        | 4                        | 7                        | 8                        | 7                      |
| 16              | 3                        | 4                        | 6                        | 8                        | 6                        | 7                      |
| 17              | 3                        | 4                        | 5                        | 7                        | 7                        | 8                      |
| 18              | 3                        | 4                        | 6                        | 6                        | 7                        | 9                      |
| 19              | 3                        | 4                        | 5                        | 7                        | 8                        | 8                      |
| 20              | 3                        | 4                        | 5                        | 7                        | 7                        | 7                      |
| <b>Mesatare</b> | <b>3</b>                 | <b>4.3</b>               | <b>5.2</b>               | <b>6.7</b>               | <b>7.2</b>               | <b>7.6</b>             |

**Tabela 3.32. Treguesi i amidonit i Chief (viti 2013)**

| Fruti | 03 Shtator<br>(130 DPLP) | 08 Shtator<br>(135 DPLP) | 13 Shtator<br>(140 DPLP) | 18 Shtator<br>(145 DPLP) | 23 Shtator<br>(150 DPLP) | 25 Shtator<br>(152 DPLP) |
|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1     | 3                        | 4                        | 5                        | 7                        | 7                        | 8                        |
| 2     | 3                        | 5                        | 6                        | 6                        | 6                        | 7                        |
| 3     | 3                        | 4                        | 5                        | 7                        | 7                        | 7                        |
| 4     | 3                        | 4                        | 6                        | 6                        | 7                        | 7                        |
| 5     | 4                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        |
| 6     | 3                        | 5                        | 5                        | 5                        | 8                        | 7                        |
| 7     | 2                        | 3                        | 5                        | 7                        | 7                        | 6                        |
| 8     | 4                        | 4                        | 6                        | 6                        | 6                        | 8                        |
| 9     | 3                        | 4                        | 4                        | 7                        | 6                        | 7                        |
| 10    | 3                        | 4                        | 6                        | 6                        | 7                        | 6                        |
| 11    | 2                        | 5                        | 5                        | 5                        | 7                        | 7                        |
| 12    | 4                        | 4                        | 5                        | 6                        | 6                        | 7                        |

|                 |          |            |            |             |             |             |
|-----------------|----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| 13              | 3        | 3          | 5          | 5           | 7           | 8           |
| 14              | 3        | 4          | 4          | 7           | 8           | 7           |
| 15              | 3        | 4          | 5          | 6           | 6           | 7           |
| 16              | 3        | 4          | 6          | 6           | 7           | 8           |
| 17              | 3        | 4          | 5          | 6           | 6           | 7           |
| 18              | 3        | 5          | 6          | 5           | 6           | 8           |
| 19              | 2        | 4          | 5          | 6           | 7           | 7           |
| 20              | 3        | 4          | 5          | 5           | 6           | 7           |
| <b>Mesatare</b> | <b>3</b> | <b>4.1</b> | <b>5.2</b> | <b>6.00</b> | <b>6.70</b> | <b>7.20</b> |

### 3.2.5. NDJEKJE E ECURISË SË PJEKJES SË FRUTAVE TË KULTIVARIT RED CHIEF DUKE PËRDORUR INDEK SIN STREIF

Në përlllogaritjen e Indeksit Streif për kultivarin Red Chief, u përdoren të dhënat treguesve të pjekjes së frutave në secilën nga gjashte matjet e kryera në të dy vitet për periudhën nga 130 DPLP deri në 152 DPLP në lidhje me: fortësinë e frutave, totalin e lendeve të tretshme dhe treguesin e amidonit në to, sipas raportit të mëposhtëm:

$$\text{Indeksi Streif} = \frac{\text{Fortesia}}{\text{Totali i Lendeve të Tretshme} \times \text{Treguesi i Amidonit}}$$

Për Indeks in Streif për vitin 2012, u morën mesataret e treguesve të sipërpërmendur të pjekjes në Tabelat: 3.27, 3.29 dhe 3.31, ndërsa për përlllogaritjen e Indeksit Streif të vitit 2013 u morën mesataret të e treguesve në Tabelat 3.28, 3.30 dhe 3.32.

Të dhënat për Indeks in Streif në secilin nga dy vitet e studimit jepen në Tabelën 3.33 dhe Tabelën 3.34.

**Tabela 3.33. Treguesit e pjekjes dhe Indeks in Streif i Red Chief (viti 2012)**

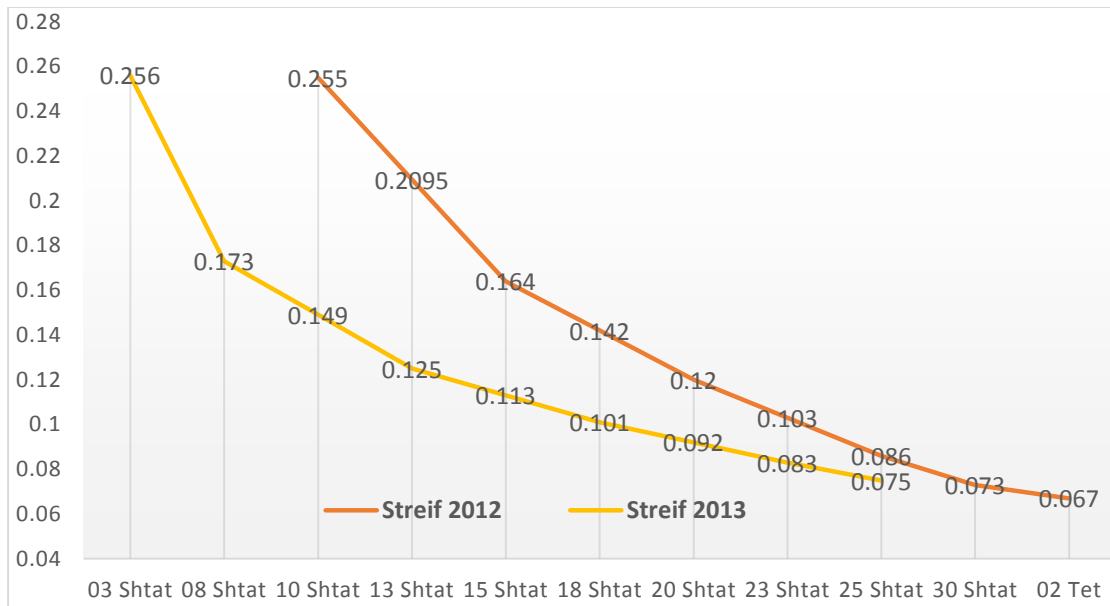
| Datat e mostrimit (viti 2012) | Madhësi mostre (fruta) | Fortësia Mesatare (kg/cm <sup>2</sup> ) | Totali lendeve tretshme ( <sup>0</sup> Briks) | Treguesi i amidonit (1 -10) | Indeksi Streif |
|-------------------------------|------------------------|---|---|-----------------------------|----------------|
| 10 Shtator (130 DPLP)         | 20                     | 8.1                                     | 10.6  | 3.0                         | 0.255          |
| 15 Shtat or (135 DPLP)        | 20                     | 7.9                                     | 11.2  | 4.3                         | 0.164          |
| 20 Shtator (140 DPLP)         | 20                     | 7.5                                     | 12.0  | 5.2                         | 0.120          |
| 25 Shtator (145 DPLP)         | 20                     | 7.3                                     | 12.6  | 6.7                         | 0.086          |
| 30 Shtator (150 DPLP)         | 20                     | 6.9                                     | 13.1  | 7.2                         | 0.073          |
| 2 Tetor (152 DPLP)            | 20                     | 6.8                                     | 13.3  | 7.6                         | 0.067          |

Nga të dhënat e Tabeles 3.33. rezulton se për kultivarin Red Chief vlerat e Indeksit Streif për vitin 2012 kane filluar nga 0.255 në 130 DPLP deri në 0.067 në 152 DPLP. Rezultatet e studimeve të kryera në vendet e tjera rekomandojnë se për frutat e këtij kultivari të destinuara për magazinimin frigoriferik afatgjate, afati optimal i vjeljes së tyre është kur vlera e Indeksit Streif = 0.12, ndërsa dritarja e vjeljes 0.11 – 0.13 (A. Kader, komunikim personal, 19 Shtator 2012). Vlera 0.12 e këtij Indeksi për vitin 2012 u arrit në datën 20 Shtator, që korrespondonte me 140 DPLP, ndërsa dritarja e vjeljes ishte tre ditore, nga 19 – 22 Shtator, ose 139 – 142 DPLP. Vjeljet e frutave të këtij kultivari në datat e mëvonshme duhet të destinoheshin për magazinim afatshkurtër ose konsum të menjëhershëm.

**Tabela 3.34. Treguesit e pjekjes dhe Indeksi Streif i Red Chief (viti 2013)**

| Datat e mostrimit<br>(viti 2013) | Madhësi<br>mostre<br>(fruta) | Fortësia<br>Mesatare<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Totali<br>lendeve<br>tretshme<br>( <sup>0</sup> Briks) | Treguesi i<br>amidnit<br>(1 -10) | Indeksi<br>Streif |
|----------------------------------|------------------------------|---|--|----------------------------------|-------------------|
| 03 Shtator (130 DPLP)            | 20                           | 8.0   | 10.4   | 3.0                              | 0.256             |
| 08 Shtator (135 DPLP)            | 20                           | 7.8   | 11.0   | 4.1                              | 0.173             |
| 13 Shtator (140 DPLP)            | 20                           | 7.5   | 11.5   | 5.2                              | 0.125             |
| 18 Shtator (145 DPLP)            | 20                           | 7.3   | 12.1   | 6.0                              | 0.101             |
| 23 Shtator (150 DPLP)            | 20                           | 7.1   | 12.8   | 6.7                              | 0.083             |
| 25 Shtator (152 DPLP)            | 20                           | 7.0   | 13.0   | 7.2                              | 0.075             |

Sipas të dhënave të përlllogaritjeve që jepen në Tabelën 3.34, vlerat e Indeksit Streif për vitin 2013 kane ardhur duke zbritur në çdo date pasardhëse nga 0.256 në 130 DPLP në 0.075 në 152 DPLP. Në Grafikun 3.6 paraqiten kurbat rënëse të Indeksit Streif në lidhje me ditët pas lulëzimit të plote për të dy vitet e studimit. Ndonëse kurbat kane fillim thujse të njëjtë në 130 DPLP, në vijimësi nga data në date ajo e vitit 2012 është me e pjerrët, sepse në 152 DPLP vlera e saj arriti 0.067 kundrejt 0.075 në vitin 2013. Data optimale e vjeljes për vitin 2013 ishte 14 Shtatori (141 DPLP) ndërsa dritarja e vjeljes ishte katër ditore nga 12 – 16 Shtator (139 – 143 DPLP). Ashtu si në vitin 2012, vjeljet e frutave në data më të vonshme se 16 Shtatori duhet të destinoheshin për magazinim afatshkurtër ose konsum të menjëhershëm.



**Grafiku 3.4. Indeksi Streif i kultivarit Red Chief në vitin 2012 dhe 2013**

### 3.3. KULTIVARI GRANNY SMITH

Për kultivarin Granny Smith, datat e lulëzimit të plote ishin 5 Maj 2012 dhe 28 Prill 2013, ndersa matja e pare e diametrit ekuatorial dhe gjatësor të 200 frutave të etiketuara u krye 40 dite pas lulëzimit të plote (DPLP), në datat 14 Qershor 2012 dhe 7 Qershor 2013 (Tabela 3.1 dhe Tabela 3.2).

**Tabela 3.35. Frutat e Granny Smith sipas diametrave ekuatoriale në 40 DPLP**

| Viti | 27–29 mm  |                  | 29-31 mm    |                  | 31-33 mm  |           | 33–35 mm         |             |
|------|-----------|------------------|-------------|------------------|-----------|-----------|------------------|-------------|
|      | Nr. fruta | D <sub>mes</sub> | Nr. i fruta | D <sub>mes</sub> | Nr. fruta | Nr. fruta | D <sub>mes</sub> | Nr. i fruta |
| 2012 | 88        | 28.37            | 92          | 29.89            | 20        | 31.28     | -                | -           |
| 2013 | -         | -                | -           | -                | 132       | 32.20     | 68               | 33.77       |

Nga të dhënat e Tabelës 3.35 rezulton se dyqind frutat e etiketuara të vitit 2012 kishin diametra ekuatoriale në tre intervale madhësish: 27 – 29 mm, 29 – 31 mm dhe 31 – 33 mm, ndërsa ato të vitit 2013 në dy intervale: 31 – 33 mm dhe 33 – 35 mm.

**Tabela 3.36. Frutat e Granny Smith sipas diametrave gjatësorë në 40 DPLP**

| Viti | 27 – 30 mm |                  | 30 – 32 mm |                  | 31 – 34 mm |                  | 33 – 36 mm |                  |
|------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|
|      | Nr. fruta  | D <sub>mes</sub> | Nr. fruta  | D <sub>mes</sub> | Nr. fruta  | D <sub>mes</sub> | Nr. fruta  | D <sub>mes</sub> |
| 2012 | 88         | 28.80            | 92         | 30.23            | 20         | 31.92            | -          | -                |
| 2013 | -          | -                | -          | -                | 132        | 32.82            | 68         | 34.45            |



Të dhënat e Tabelës 3.36 tregojnë se edhe diametrat korrespondues gjatësorë në këto dy vite ishin të ndryshëm, ato të vitit 2012 i përkisnin tre grup intervaleve 27- 30 mm, 30 – 32 mm dhe 31 – 34 mm, ndërsa diametrat e vitit 2013 dy intervaleve: 31 – 34 mm dhe 33 – 36 mm.

Në krahasimin mes tyre të vlerave mesatare të diametrave ekuatoriale dhe gjatësorë të dy viteve në këtë matje të pare, rezultoi se edhe për kultivarin Granny Smith, sikurse për Golden Delicious dhe Red Chief, në këtë studim, diametrat e vitit 2013 ishin me të mëdhenj se ata të vitit 2012 mesatarisht 3.38 mm ekuatorialet dhe 3.60 mm gjatësorët, ndonëse ngarkesa me lule, ngarkesa me fruta pas rrallimit, sikundër dhe shërbimet agroteknike ishin të njëjta në të dy vitet. Ashtu sic u evidentua dhe në rastin e dy kultivarëve të tjerë, edhe për Granny Smith nje faktor ndikues i rëndësishëm që mund të shpjegoje këtë diference në madhësi diametrash është shuma e temperaturave ditore të rritjes të grumbulluara nga dita e lulëzimit të plote deri në 40 DPLP në secilin vit. Në vitin 2012 gjate kësaj periudhe u grumbulluan 160°C, ndërsa në vitin 2013 ato ishin 265°C, ose 105°C me tepër. Edhe në rastin e këtij kultivari, temperaturat në vitin 2013 kane qene me të favorshme për rritjen fillestare të frutave, dhe roli i tyre në periudhën nga lulëzimi i plote deri në 40 DPLP është argumentuar në studimet e Bergh (1990) dhe Warrington et al, (1999).

Pas matjes së pare në 40 DAFB, matjet e tjera të diametrave vazhduan me intervale kohore prej shtate ditësh nga njëra tjetra duke u realizuar deri në vjelje (159 DPLP) gjithsej 18 matje. Gjate gjithë periudhës nga data e lulëzimit të plote deri në vjelje, u regjistruan të dhënat e temperaturave ditore të rritjes si dhe shuma e këtyre temperaturave ( $\Sigma T$ ) për çdo shtate ditë dhe progresivi deri në vjelje, duke marre të dhënat nga stacioni meteorologjik i QTTB. Megjithëse temperaturat ditore të rritjes nga dita e lulëzimit të plote deri në 40 DPLP u regjistruan për efekte studimore, në përlllogaritjen e ekuacioneve të regresionit, atyre ju dha vlera fillestare prej 0.0°C në matjen e pare të frutave (40 DPLP) dhe që nga ajo dite ato u kumuluan në vazhdimësi deri në vjelje (Tabela 3.37).

**Tabela 3.37. DPLP në datat korresponduese të tyre dhe  $\Sigma T$  për Granny Smith**

| Viti 2012 |            |            | Viti 2013 |            |            |
|-----------|------------|------------|-----------|------------|------------|
| DPLP      | Data       | $\Sigma T$ | DPLP      | Data       | $\Sigma T$ |
| 40        | 14 Qershor | 0.00       | 40        | 7 Qershor  | 0.00       |
| 47        | 21 Qershor | 65.8       | 47        | 14 Qershor | 60.6       |
| 54        | 28 Qershor | 147.9      | 54        | 21 Qershor | 147.4      |
| 61        | 5 Korrik   | 235.7      | 61        | 28 Qershor | 225.8      |
| 68        | 12 Korrik  | 346.9      | 68        | 5 Korrik   | 291.4      |
| 75        | 19 Korrik  | 450.5      | 75        | 12 Korrik  | 369.4      |

|     |            |        |     |            |        |
|-----|------------|--------|-----|------------|--------|
| 82  | 26 Korrik  | 556.1  | 82  | 19 Korrik  | 452.9  |
| 89  | 2 Gusht    | 657.8  | 89  | 26 Korrik  | 537.1  |
| 96  | 9 Gusht    | 769.2  | 96  | 2 Gusht    | 654.1  |
| 103 | 16 Gusht   | 843.2  | 103 | 9 Gusht    | 766.0  |
| 110 | 23 Gusht   | 938.6  | 110 | 16 Gusht   | 860.90 |
| 117 | 30 Gusht   | 1038.8 | 117 | 23 Gusht   | 953.8  |
| 124 | 6 Shtator  | 1118.6 | 124 | 30 Gusht   | 1024.6 |
| 131 | 13 Shtator | 1178.3 | 131 | 6 Shtator  | 1089.8 |
| 138 | 20 Shtator | 1220.1 | 138 | 13 Shtator | 1157.6 |
| 145 | 27 Shtator | 1268.9 | 145 | 20 Shtator | 1213.6 |
| 152 | 4 Tetor    | 1334.0 | 152 | 27 Shtator | 1246.0 |
| 159 | 11 Tetor   | 1368.4 | 159 | 4 Tetor    | 1279.5 |

Në të dy vitet, në përfundim të 18 matjeve, diametrat ekuatoriale u radhiten në regjistrin elektronik njeri pas tjetrit në drejtimin e tyre rritës (nga diametri më i vogël tek më i madhi) bazuar në vlerat e tyre në 40 DPLP. Në këtë radhitje, secili diametër ekuatorial shoqërohet gjithmonë në kolonën ngjitur nga diametri gjatësor përkatës.

Për të mundësuar përlllogaritje dhe parashikime me të sakta të dinamikës të rritjes të frutave, tërësia e vlerave të diametrave ekuatoriale u nda në grupe me intervale madhësisht 2 mm nga njeri tjetri, në pese grupe gjithsej. Edhe diametrat gjatësorë korrespondues të tyre u radhiten në intervalet përkatëse.

Në tabelën 3.38 jepet tërësia e diametrave ekuatorialë dhe gjatësorë të grupuar në intervalet korrespondues për secilin vit të studimit, duke filluar nga 40 DPLP deri në vjelje, 159 DPLP, për të 18 matjet e kryera.

Të dhënat e Tabelës 3.38 tregojnë se dinamika e rritjes së diametrave në vlerë absolute ka qenë më e madhe nga njëra matje tek tjetra gjatë periudhës së parë të rritjes së tyre, ndërsa duke filluar nga mesi i sezonit e në vazhdim ajo ka ardhur duke u ulur deri në vjelje. Ashtu sic u përmend për kultivarët Golden Delicious dhe Red Chief, edhe tek Granny Smith, kjo ulje nuk mund të çonte në reduktim të rritjes në peshe të frutave, sepse sipas Lakso dhe Goffinet (2013), nga mesi i sezonit deri në vjelje, rritja e përmasave të frutit qofte dhe me 1 mm përfaqëson në realitet disa gram shtese, ndërsa e njëjta rritje prej 1 mm në fazat e hershme me pak se një gram.

Bazuar në të dhënat përmbledhëse të Tabelës 3.38 dhe ato më të detajuara të regjistrimit elektronik të kultivarit Granny Smith, rezulton se për vitin 2012, të gjitha frutat e etiketuara dhe të mbetura në pemë deri në momentin e vjeljes kishin diametrin e tyre ekuatorial më të madh se 60 mm, që konsiderohet si kufiri i poshtëm i standardit të mollëve për çdo kultivar (UNECE, 2010).

**Tabela 3.38. Diametrat ekuatoriale e gjatësorë të Granny Smith nga 40 – 159 DPLP**

| DPLP | Diametrat mesatare në mm<br>(2012) |                  |                 |                  | Diametrat mesatare në mm<br>(2013) |                  |                 |                  |                 |                  |
|------|------------------------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
|      | De <sub>1</sub>                    | Dgj <sub>1</sub> | De <sub>2</sub> | Dgj <sub>2</sub> | De <sub>3</sub>                    | Dgj <sub>3</sub> | De <sub>4</sub> | Dgj <sub>4</sub> | De <sub>5</sub> | Dgj <sub>5</sub> |
| 40   | 28.37                              | 28.80            | 29.89           | 30.23            | 31.28                              | 31.92            | 32.20           | 32.82            | 33.77           | 34.45            |
| 47   | 32.24                              | 31.02            | 33.77           | 32.64            | 35.54                              | 34.46            | 36.68           | 35.55            | 38.47           | 37.15            |
| 54   | 35.49                              | 34.09            | 37.39           | 35.72            | 39.12                              | 37.61            | 41.96           | 39.37            | 44.01           | 41.33            |
| 61   | 40.19                              | 37.80            | 42.34           | 39.67            | 44.30                              | 41.89            | 47.88           | 44.39            | 50.22           | 46.38            |
| 68   | 44.82                              | 41.79            | 47.22           | 44.17            | 49.41                              | 46.32            | 50.82           | 46.54            | 53.30           | 48.85            |
| 75   | 49.36                              | 46.74            | 52.00           | 49.06            | 54.40                              | 51.80            | 55.46           | 50.51            | 58.17           | 53.02            |
| 82   | 54.28                              | 49.51            | 57.18           | 51.96            | 59.82                              | 54.87            | 60.13           | 54.85            | 63.06           | 57.57            |
| 89   | 58.31                              | 53.22            | 61.43           | 55.87            | 64.26                              | 58.99            | 64.19           | 58.35            | 67.14           | 61.25            |
| 96   | 62.04                              | 56.83            | 65.36           | 59.86            | 68.37                              | 62.99            | 68.26           | 62.54            | 71.59           | 65.65            |
| 103  | 64.80                              | 59.26            | 68.27           | 62.31            | 71.40                              | 65.79            | 72.94           | 67.01            | 76.49           | 70.34            |
| 110  | 67.21                              | 61.36            | 70.81           | 64.41            | 74.06                              | 68.01            | 75.53           | 69.40            | 79.21           | 72.84            |
| 117  | 70.12                              | 63.95            | 73.87           | 67.13            | 77.26                              | 70.88            | 78.87           | 72.40            | 82.71           | 75.99            |
| 124  | 72.58                              | 66.42            | 76.46           | 69.72            | 79.96                              | 73.62            | 81.12           | 74.57            | 85.08           | 78.27            |
| 131  | 74.66                              | 68.14            | 78.65           | 71.33            | 82.24                              | 75.74            | 83.44           | 76.62            | 87.50           | 80.42            |
| 138  | 76.10                              | 69.15            | 80.17           | 72.48            | 83.83                              | 76.64            | 85.05           | 77.68            | 89.19           | 81.53            |
| 145  | 77.05                              | 69.91            | 81.17           | 73.38            | 84.87                              | 77.48            | 86.10           | 78.51            | 90.30           | 82.41            |
| 152  | 77.88                              | 70.59            | 82.04           | 74.09            | 85.77                              | 78.14            | 87.28           | 79.44            | 91.53           | 83.38            |
| 159  | 78.40                              | 71.13            | 82.59           | 74.76            | 86.34                              | 78.73            | 87.58           | 79.58            | 91.85           | 83.53            |

Frutat e grupit të pare me diametër mesatar ekuatorial 28.37 mm në 40 DPLP, kur u volën në 152 DPLP arritën diametrin 78.40 mm (brenda grupit fruti me i vogël ishte 75.68 mm, me i madhi 80.10 mm). Edhe në vitin 2013, frutat e etiketuar të dy grupeve rezultuan në vjelje të gjithë me diametra me të mëdhenj se 80 mm, me i vogli në grupin para kishte diametrin 84.39 mm, ndërsa me i madhi i grupit të dyte 94.56 mm.

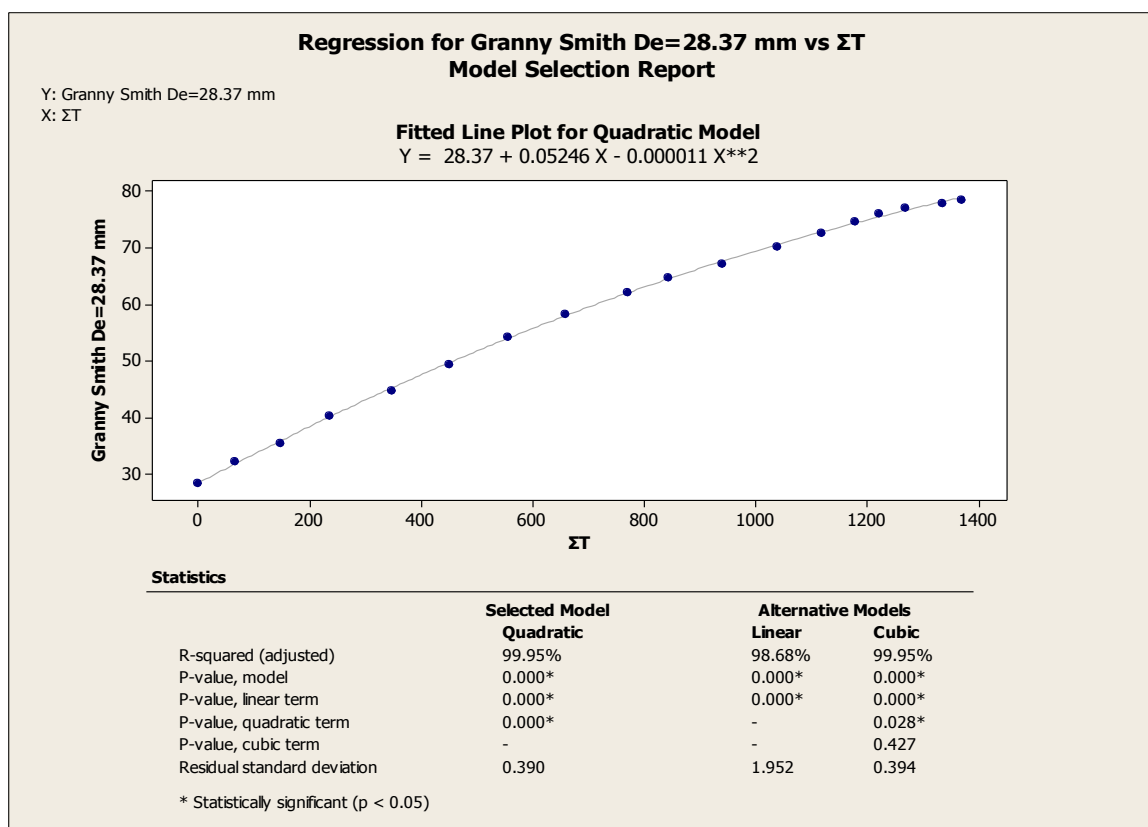
### **3.3.1. PËRCAKTIMI I EKUACIONIT ME TË PËRSHTATSHËM TË REGRESIONIT QË SHPREH MARRËDHËNIEN NDËRMJET RITJES SË DIAMETRIT DHE SHUMES TË TEMPERATURAVE DITORE TË RITJES TË KULTIVARIT GRANNY SMITH.**

Për të përcaktuar ekuacionin me të përshtatshëm të regresionit që shpreh marrëdhënien ndërmjet rritjes së diametrave ekuatoriale dhe gjatësorë dhe shumes të temperaturave ditore të rritjes për kultivarin Granny Smith nga 40 DPLP deri 159 DPLP, vlerat e secilit diametër ekuatorial dhe gjatësor në Tabelën 3.38 u futen në formën e kolonave përkatëse në fletën e punës të programit

statistikor Minitab 16.1. Sipas metodikes, u krahasuan mes tyre të tre modelet e ekuacioneve të regresionit:

- Modeli Linear (L);
- Modeli kuadratik (Q);
- Modeli kubik (K).

Ekuacioni me i përshtatshëm do të ishte ai që kishte vlerën me të larte të Koeficientit të Përcaktueshmërisë ( $R^2$ ) dhe vlerën me të ulet të Deviacionit Standard (DS). Përzgjedhja e ekuacionit me të përshtatshëm të regresionit nga programi statistikor Minitab 16.1. për diametrin ekuatorial të Granny Smith:  $De = 28.23$  mm tregohet në Grafikun 3.7.



**Foto 3.4. Përzgjedhja e modelit të ekuacionit e Granny Smith De 28.37 mm**

Nga krahasimi i të dhënave të Tabelës 3.39 rezulton se për të pese interval diametrat ekuatorialë të kultivarit Granny Smith, modeli kuadratik i ekuacionit të regresionit ka qene me i përshtatshmi në përshkrimin e marrëdhënies ndërmjet rritjes së këtyre diametrave dhe shumes së temperaturave ditore të rritjes nga 40 – 159 DPLP. Me nje nivel besueshmërie prej 95%, Koeficienti i Përcaktueshmërisë ( $R^2$ ) i këtij modeli për të pese intervalet e diametrave ishte me i larti, ndërsa Deviacioni Standard me i ulëti. Shume afër këtij modeli qëndron ai kubik, ndërsa modeli linear rezultoi me pak i përshtatshëm për tu përdorur në raport me dy të tjerët.

**Tabela 3.39. Krahasimi i tre modeleve të ekuacioneve për diametrat ekuatoriale**  
( $p < 0.05$ )

| De (mm)<br>40 DPLP | Model | Ekuacionet e regresionit për grup diametrat ekuatoriale                        | R <sup>2</sup><br>(%) | DS    |
|--------------------|-------|--|-----------------------|-------|
| 28.37<br>(27 – 29) | L     | $De = 31.62 + 0.03655 * \Sigma T$  | 98.68                 | 1.952 |
|                    | Q     | $De = 28.37 + 0.05246 * \Sigma T - 0.000011 * \Sigma T^2$                      | 99.95                 | 0.390 |
|                    | K     | $De = 28.51 + 0.05095 * \Sigma T - 0.000009 * \Sigma T^2 - 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.95                 | 0.394 |
| 29.89<br>(29 – 31) | L     | $De = 33.27 + 0.03854 * \Sigma T$  | 98.66                 | 2.068 |
|                    | Q     | $De = 29.82 + 0.05542 * \Sigma T - 0.000012 * \Sigma T^2$                      | 99.95                 | 0.397 |
|                    | K     | $De = 29.95 + 0.05397 * \Sigma T - 0.000009 * \Sigma T^2 - 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.95                 | 0.402 |
| 31.28<br>(29 – 31) | L     | $De = 34.87 + 0.04023 * \Sigma T$  | 98.64                 | 2.158 |
|                    | Q     | $De = 31.28 + 0.05782 * \Sigma T - 0.000013 * \Sigma T^2$                      | 99.95                 | 0.430 |
|                    | K     | $De = 31.43 + 0.05612 * \Sigma T - 0.000009 * \Sigma T^2 - 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.94                 | 0.434 |
| 32.20<br>(31 – 33) | L     | $De = 37.78 + 0.04180 * \Sigma T$  | 97.56                 | 2.890 |
|                    | Q     | $De = 32.81 + 0.06751 * \Sigma T - 0.000019 * \Sigma T^2$                      | 99.96                 | 0.382 |
|                    | K     | $De = 32.13 + 0.07514 * \Sigma T - 0.000035 * \Sigma T^2 + 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.91                 | 0.552 |
| 33.77<br>(33 – 35) | L     | $De = 39.61 + 0.04384 * \Sigma T$  | 97.58                 | 3.016 |
|                    | Q     | $De = 34.41 + 0.07069 * \Sigma T - 0.000020 * \Sigma T^2$                      | 99.96                 | 0.386 |
|                    | K     | $De = 33.71 + 0.07858 \Sigma T - 0.000036 * \Sigma T^2 + 0.000 * \Sigma T^3$   | 99.92                 | 0.554 |

**Tabela 3.40. Krahasimi i tre modeleve të ekuacioneve për diametrat gjatësore**  
( $p < 0.05$ )

| De (mm)<br>40 DPLP | Model | Ekuacionet e regresionit për grup diametrat gjatësorë                           | R <sup>2</sup><br>(%) | DS    |
|--------------------|-------|---|-----------------------|-------|
| 28.80<br>(27 – 30) | L     | $Dgj = 30.71 + 0.03154 * \Sigma T$  | 98.88                 | 1.550 |
|                    | Q     | $Dgj = 28.18 + 0.04394 * \Sigma T - 0.000009 * \Sigma T^2$                      | 99.93                 | 0.383 |
|                    | K     | $Dgj = 28.54 + 0.03991 * \Sigma T - 0.000001 * \Sigma T^2 - 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.91                 | 0.432 |
| 30.23<br>(30 – 32) | L     | $Dgj = 32.30 + 0.03305 * \Sigma T$  | 98.85                 | 1.641 |
|                    | Q     | $Dgj = 29.60 + 0.04626 * \Sigma T - 0.00009 * \Sigma T^2$                       | 99.94                 | 0.382 |
|                    | K     | $Dgj = 29.93 + 0.04260 * \Sigma T - 0.000003 * \Sigma T^2 - 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.92                 | 0.421 |
| 31.92<br>(31 – 34) | L     | $Dgj = 34.03 + 0.03496 * \Sigma T$  | 98.83                 | 1.755 |
|                    | Q     | $Dgj = 31.19 + 0.04890 * \Sigma T - 0.000010 * \Sigma T^2$                      | 99.92                 | 0.465 |
|                    | K     | $Dgj = 31.65 + 0.04372 * \Sigma T - 0.000000 \Sigma T^2 - 0.000 * \Sigma T^3$   | 99.89                 | 0.533 |
| 32.82<br>(31 – 34) | L     | $Dgj = 35.89 + 0.03683 * \Sigma T$  | 98.18                 | 2.193 |
|                    | Q     | $Dgj = 32.12 + 0.05630 * \Sigma T - 0.000015 * \Sigma T^2$                      | 99.94                 | 0.389 |
|                    | K     | $Dgj = 32.50 + 0.05197 * \Sigma T - 0.000006 * \Sigma T^2 - 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.93                 | 0.441 |
| 34.45<br>(33 – 36) | L     | $Dgj = 37.61 + 0.03872 \Sigma T$  | 98.14                 | 2.314 |
|                    | Q     | $Dgj = 33.63 + 0.05928 * \Sigma T - 0.000016 * \Sigma T^2$                      | 99.95                 | 0.394 |
|                    | K     | $Dgj = 34.04 + 0.05464 * \Sigma T - 0.000006 * \Sigma T^2 - 0.000 * \Sigma T^3$ | 99.93                 | 0.455 |

Edhe në krahasimin e të dhënave të Tabelës 3.40, për të pese interval diametrat gjatësore të kultivarit Granny Smith, rezulton se modeli kuadratik ka qene me i

përshtatshmi në përshkrimin e marrëdhënies ndërmjet rritjes së këtyre diametrave dhe shumës së temperaturave ditore të rritjes nga 40 – 159 DPLP, sepse edhe për këtë grup diametrash Koeficienti i Përcaktueshmërisë ( $R^2$ ) i këtij modeli ishte me i larti ndërsa Deviacioni Standard me i ulëti.

Në pikëpamjen praktike përshtatshmëria me e madhe e modelit kuadratik do të thotë se rritja e diametrave ekuatorialë dhe gjatësorë ka ndjekur modelin e një vije të lakuar, pa ulje-ngritje të ndjeshme, të cilat nëse ndodhnin do ti jepnin nga ana statistikore përshtatshmëri me të madhe modelit kubik.

Kjo nënkupton që shërbimet agroteknike dhe veçanërisht ujitjet gjate periudhës së rritjes së frutave kanë qene të mjaftueshme për të mos shkaktuar diferenca të ndjeshme në ritmiken e zmadhimit të frutave.

### **3.3.2. PËRPILIMI I TABELËS PARASHIKUESE PËR RITJEN E DIAMETRIT EKUATORIAL DHE GJATËSOR TË KULTIVARIT GRANNY SMITH NË LIDHJE ME SHUMAT FIKSE TË TEMPERATURAVE DITORE RITJES NË TË DY VITET**

Ekuacionet kuadratike të regresionit për secilin diametër mesatar ekuatorial dhe gjatësor të Tabelës 3.39 dhe Tabelës 3.40 u përdorën për të realizuar përpilimin e tabelave parashikuese të rritjes të kultivarit Granny Smith. Si variabla të pavarura në këto ekuacione u morën vlerat fikse të shumave të temperaturave ditore të rritjes nga  $\Sigma T=100^{\circ}\text{C}$ ,  $\Sigma T=150^{\circ}\text{C}$ ,  $\Sigma T=200^{\circ}\text{C}$  ....deri në  $\Sigma T=1400^{\circ}\text{C}$  (Tabela 3.41).

Në një vrojtim pese vjeçar (2009 – 2013) në lidhje me shumën e temperaturave ditore të rritjes ( $\Sigma T$ ) të grumbulluar nga 40 DPLP deri në 159 DPLP rezultoi se mesatarja e tyre për këto vite ishte  $1288^{\circ}\text{C}$ .

Në vitin me të ngrohte që përkon me atë 2012, gjate periudhës të sipërpërmendur 40 – 159 DPLP u grumbulluan  $1368^{\circ}\text{C}$ , ndërsa në vitin 2013 për të njëjtën periudhe u grumbulluan  $1280^{\circ}\text{C}$ , vlere kjo shume afër mesatares së këtyre pese viteve.

Sic u përmend edhe për dy kultivarët e tjerë në këtë studim, në vite me temperature normale gjate sezonit të rritjes së frutave nga 40 DPLP deri në vjelje, dhe në kushtet e zbatimit të shërbimeve agroteknike të njëjta çdo vit, përfshirë këtu dhe ngarkesën e njëjtë me fruta për çdo  $\text{cm}^2$  të sipërfaqes të prerjes tërthore të trungut, ecuria e rritjes e frutave do të jete shume e ngjashme nga njeri vit në tjetrin. Në kushte të tilla, madhësia e diametrit të frutave të mollës në 40 DPLP do të ishte vendimtar në madhësinë përfundimtare të tyre (Berg 1990; Warrington et al., 1999)

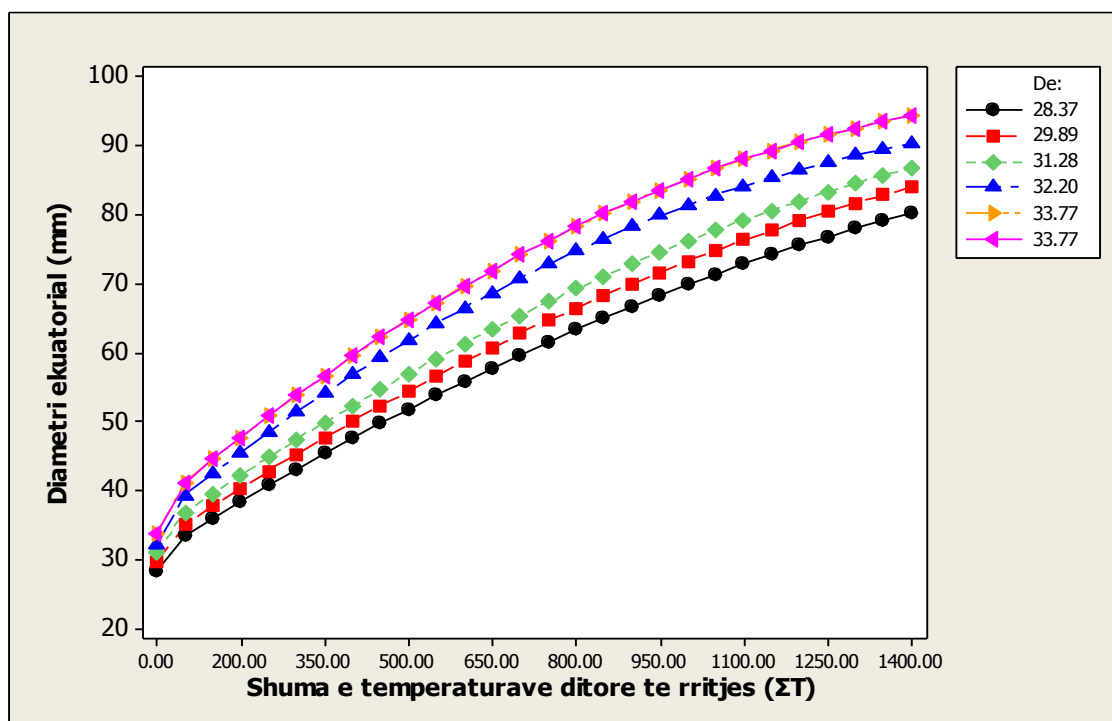
**Tabela 3.41. Rritja e diametrave të Granny Smith dhe temperaturat e rritjes**

| ΣT<br>(°C) | Grupet e frutave në lidhje me ΣT |       |         |       |         |       |         |       |         |       |
|------------|----------------------------------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
|            | Grupi 1                          |       | Grupi 2 |       | Grupi 3 |       | Grupi 4 |       | Grupi 5 |       |
|            | De                               | Dgj   | De      | Dgj   | De      | Dgj   | De      | Dgj   | De      | Dgj   |
| 0.0        | 28.37                            | 28.80 | 29.89   | 30.23 | 31.28   | 31.92 | 32.20   | 32.82 | 33.77   | 34.45 |
| 100.0      | 33.51                            | 32.48 | 35.24   | 34.14 | 36.93   | 35.98 | 39.37   | 37.60 | 41.28   | 39.40 |
| 150.0      | 35.99                            | 34.57 | 37.86   | 36.34 | 39.66   | 38.30 | 42.51   | 40.23 | 44.56   | 42.16 |
| 200.0      | 38.42                            | 36.61 | 40.42   | 38.49 | 42.32   | 40.57 | 45.55   | 42.78 | 47.75   | 44.85 |
| 250.0      | 40.80                            | 38.60 | 42.93   | 40.60 | 44.92   | 42.79 | 48.50   | 45.26 | 50.83   | 47.45 |
| 300.0      | 43.12                            | 40.55 | 45.37   | 42.67 | 47.46   | 44.96 | 51.35   | 47.66 | 53.82   | 49.97 |
| 350.0      | 45.38                            | 42.46 | 47.75   | 44.69 | 49.92   | 47.08 | 54.11   | 49.99 | 56.70   | 52.42 |
| 400.0      | 47.59                            | 44.32 | 50.07   | 46.66 | 52.33   | 49.15 | 56.77   | 52.24 | 59.49   | 54.78 |
| 450.0      | 49.75                            | 46.13 | 52.33   | 48.59 | 54.67   | 51.17 | 59.34   | 54.42 | 62.17   | 57.07 |
| 500.0      | 51.85                            | 47.90 | 54.53   | 50.48 | 56.94   | 53.14 | 61.82   | 56.52 | 64.76   | 59.27 |
| 550.0      | 53.90                            | 49.62 | 56.67   | 52.32 | 59.15   | 55.06 | 64.19   | 58.55 | 67.24   | 61.39 |
| 600.0      | 55.89                            | 51.30 | 58.75   | 54.12 | 61.29   | 56.93 | 66.48   | 60.50 | 69.62   | 63.44 |
| 650.0      | 57.82                            | 52.94 | 60.77   | 55.87 | 63.37   | 58.75 | 68.66   | 62.38 | 71.91   | 65.40 |
| 700.0      | 59.70                            | 54.53 | 62.73   | 57.57 | 65.38   | 60.52 | 70.76   | 64.18 | 74.09   | 67.29 |
| 750.0      | 61.53                            | 56.07 | 64.64   | 59.23 | 67.33   | 62.24 | 72.76   | 65.91 | 76.18   | 69.09 |
| 800.0      | 63.30                            | 57.57 | 66.48   | 60.85 | 69.22   | 63.91 | 74.66   | 67.56 | 78.16   | 70.81 |
| 850.0      | 65.01                            | 59.03 | 68.26   | 62.42 | 71.03   | 65.53 | 76.47   | 69.14 | 80.05   | 72.46 |
| 900.0      | 66.67                            | 60.44 | 69.98   | 63.94 | 72.79   | 67.10 | 78.18   | 70.64 | 81.83   | 74.02 |
| 950.0      | 68.28                            | 61.80 | 71.64   | 65.42 | 74.48   | 68.62 | 79.80   | 72.07 | 83.52   | 75.51 |
| 1000.0     | 69.83                            | 63.12 | 73.24   | 66.86 | 76.10   | 70.09 | 81.32   | 73.42 | 85.10   | 76.91 |
| 1050.0     | 71.33                            | 64.39 | 74.78   | 68.25 | 77.66   | 71.51 | 82.75   | 74.70 | 86.58   | 78.23 |
| 1100.0     | 72.77                            | 65.62 | 76.26   | 69.60 | 79.15   | 72.88 | 84.08   | 75.90 | 87.97   | 79.48 |
| 1150.0     | 74.15                            | 66.81 | 77.68   | 70.90 | 80.58   | 74.20 | 85.32   | 77.03 | 89.25   | 80.64 |
| 1200.0     | 75.48                            | 67.95 | 79.04   | 72.15 | 81.94   | 75.47 | 86.46   | 78.08 | 90.44   | 81.73 |
| 1250.0     | 76.76                            | 69.04 | 80.35   | 73.36 | 83.24   | 76.69 | 87.51   | 79.06 | 91.52   | 82.73 |
| 1300.0     | 77.98                            | 70.09 | 81.59   | 74.53 | 84.48   | 77.86 | 88.46   | 79.96 | 92.51   | 83.65 |
| 1350.0     | 79.14                            | 71.10 | 82.77   | 75.65 | 85.64   | 78.98 | 89.32   | 80.79 | 93.39   | 84.50 |
| 1400.0     | 80.25                            | 72.06 | 83.89   | 76.72 | 86.75   | 80.05 | 90.08   | 81.54 | 94.18   | 85.26 |

Nga ana tjetër, shembujt e literaturës kanë treguar se kur temperaturat ditore të rritjes kanë qene mjaft me të larta se mesatarja shumëvjeçarë, rritja e frutave ka rënë përkundjet ritmit normal, sepse mollët kalojnë në gjendje stresi nga temperatura (Berg dhe Lotze, 2006).

Në Tabelën 3.41 vlerat e diametrave tregojnë se deri në vjelje, grupet e frutave të mollës kultivarit Granny Smith me diametra me të vegjël në 40 DPLP rriten me pak se ata me diametra me të mëdhenj në po atë date. Kështu, diferenca ndërmjet grupit të parë diametrit ekuatorial me atë të grupit të pestë në 40 DPLP ishte 5.40 mm, ndërsa në vjelje ajo u zgjerua në 13.93 mm (Grafiku 3.1).

Në të njëjtën mënyrë, diferenca ndërmjet grup diametrave gjatësorë perkates, për të periudhën si me sipër (0.0°C – 1400°C) u zgjerua nga 5.65 mm në 13.20 mm. Ashtu sic u përmend për kultivarët Golden Delicious dhe Red Chief pjesë të këtij studimi, edhe në rastin e Granny Smith frutat e mëdhenj kanë ritëm me të lartë rritje se frutat me të vegjël. Një përfundim i tillë është në përputhje me konkluzionet e nxjerra nga Lakso dhe Goffinet (2013) të cilët provuan se brenda një peme molle, frutat që janë me diametër të vogël në 40 DPLP nuk mund të arrijnë kurrë gjatë rritjes frutat që kanë me diametër me të madh në atë date, prandaj periudhën 40 ditore pas lulëzimit të plote, ata e përcaktuan si shumë të rëndësishme në të gjithë sezonin në lidhje me madhësinë në vjelje të frutave të mollës (Lakso dhe Goffinet, 2013).



**Grafiku 3.5. Rritja e diferencës mes grup-diametrave ekuatoriale të kultivari Granny Smith**



### 3.3.3. PËRLLLOGARITJA E EKUACIONEVE TË REGRESIONIT QË SHPREHIN MARRËDHËNIEN NDËRMJET PESHËS SË FRUTAVE TË GRANNY SMITH NË FUNKSION TË DIAMETRAVE EKUATORIALE DHE GJATËSORE TË TYRE.

Në 159 ditë pas lulëzimit të plote, të gjithë frutat e etiketuar të kultivarit Granny Smith, pasi u maten diametrat ekuatoriale dhe gjatësorë të tyre u volën dhe çdo frut u peshua veçmas në peshoren elektronike. Të dhënat përkatëse të peshës për secilin frut në të dy vitet 2012 dhe 2013 u hodhën në regjistrin elektronik në kolonën ngjitur me atë të diametrave përfundimtarë. Nga numri fillestar prej 200 frutash të etiketuar në 40 DPLP, në vitin 2012 në vjelje kishin mbetur 177 fruta, ndërsa në vitin 2013 ishin 182 fruta. Të tjerët kishin rënë për shkaqe të ndryshme. Për të përpiluar tabelën parashikuese të peshës së frutave në lidhje me diametrat e tyre përkatës në momentin e vjeljes (159 DPLP), u përdor ekuacioni i shumëfishtë i regresionit:

$$\text{Pesha} = b_0 + b_1De + b_2Dgj$$

Marrëdhënia ndërmjet diametrave ekuatoriale e gjatësorë të frutave dhe peshës së tyre e shprehur nga ekuacioni i mësipërm për secilin nga e pese grupet e diametrave ishte i një saktësie të lartë, me një gabim në vlerë absolute prej më pak se 0.3 g/frut (Tabela 3.42). Në të pese ekuacionet, vlera e Koeficientit të Përcaktueshmërisë ( $R^2$ ) ishte shumë e lartë, në diapazonin 0.977 – 0.999, ndërsa deviacioni standard (DS) 0.370 – 0.558. Me këto nivele shumë të lartë saktësie, ekuacionet e secilit grup mund të përdoren për të parashikuar peshën përfundimtare të çdo fruti molle brenda grupit përkatës të diametrave. Krahasimi i peshës mesatare të frutave në momentin e vjeljes tregoi një diferencë të madhe mes grupeve, pasi frutat e grupit të pestë (me diametra më të mëdhenj) kishin një peshe 1.48 herë më të madhe (315.0 g / 213.2 g) se ata të grupit të parë (me diametrat më të vegjël). Sic u përmend edhe tek dy kultivarët e tjerë në këtë studim, edhe Granny Smith ky përfundim është në të njëjtën drejtim me atë që kanë nxjerre në pah Lakso dhe Goffinet (2013) në lidhje me rolin që ka madhësia e diametrit të frutit në 40 DPLP në peshën përfundimtare të tij.

**Tabela 3.42. Pesha e frutit e Granny Smith për secilin grup diametrash në 159 DPLP**

( $p < 0.05$ )

| Grupet e frutave | De & Dgj (mm) 159 DPLP |       | Ekuacionet e regresionit të peshës për grupet e diametrave 159 DPLP | $R^2$ | DS    | Pesha (g) e frutit 159 DPLP |
|------------------|------------------------|-------|---|-------|-------|-----------------------------|
|                  | De                     | Dgj   |   |       |       |                             |
| 1                | 78.40                  | 71.13 | $M = -373 + 4.85*De + 2.90*Dl$                                      | 0.998 | 0.409 | 213.2 ±0.1                  |
| 2                | 82.59                  | 74.76 | $M = -378 + 5.08*De + 2.71*Dl$                                      | 0.999 | 0.396 | 243.9 ±0.1                  |

|   |       |       |                                |       |       |            |
|---|-------|-------|--------------------------------|-------|-------|------------|
| 3 | 86.34 | 78.73 | $M = -390 + 4.93*De + 3.02*DI$ | 0.977 | 0.558 | 273.6 ±0.2 |
| 4 | 87.58 | 79.58 | $M = -389 + 4.99*De + 2.95*DI$ | 0.999 | 0.370 | 282.1 ±0.1 |
| 5 | 91.85 | 83.53 | $M = -389 + 5.02*De + 2.92*DI$ | 0.998 | 0.440 | 315.0 ±0.1 |

Duke përdorur vlerat e diametrave ekuatorialë dhe gjatësorë të regjistruar në 138, 145 dhe 152 DPLP si variabla të pavarura në ekuacionin e shumëfishtë të regresionit si me sipër, u përgatit një tabelë parashikuese për peshën e frutave në të tre këto data për kultivarin Granny Smith (Tabela 3.43).

**Tabela 3.43. Parashikimi i peshës së frutave të Granny Smith në 138, 145 dhe 152 DPLP**

| Grupet e frutave | De & Dgj (mm) dhe pesha (g) 138 DPLP |       |        | De & Dgj (mm) dhe pesha (g) 145 DPLP |       |        | De & Dgj (mm) dhe pesha (g) 152 DPLP |       |        |
|------------------|--------------------------------------|-------|--------|--------------------------------------|-------|--------|--------------------------------------|-------|--------|
|                  | De                                   | Dgj   | Pesha* | De                                   | Dgj   | Pesha* | De                                   | Dgj   | Pesha* |
| 1                | 76.10                                | 69.15 | 196.1  | 77.05                                | 69.91 | 202.9  | 77.88                                | 70.59 | 209.0  |
| 2                | 80.17                                | 72.48 | 225.3  | 81.17                                | 73.38 | 232.8  | 82.04                                | 74.09 | 239.2  |
| 3                | 83.83                                | 76.64 | 253.9  | 84.87                                | 77.48 | 261.8  | 85.77                                | 78.14 | 268.5  |
| 4                | 85.05                                | 77.68 | 263.7  | 86.10                                | 78.51 | 271.5  | 87.28                                | 79.44 | 280.2  |
| 5                | 89.19                                | 81.53 | 295.3  | 90.3                                 | 82.41 | 303.6  | 91.53                                | 83.38 | 312.8  |

\* $p < 0.05$

Duke bërë krahasimin e peshës së frutave të secilit grup në 138, 145 dhe 152 DPLP (Tabela 3.43) me peshën përfundimtare në vjelje (Tabela 3.42) rezulton se për periudhën 21 ditore 138 – 159 DPLP frutat e grupit të parë kishin shtuar mesatarisht 17.1 g, të grupit të dytë 18.6 g, të grupit të tretë 19.7 g; të grupit të katërt 18.4 g, dhe të grupit të pestë 19.7 g, ndërsa mesatarja e shtesës për të pesë grupet 18.7 g.

Rritja e peshës në përqindje për periudhën e sipërpërmendur 21 ditore tregon se rreth 41% e saj ka ndodhur në shtatë ditoret e parë (138 – 145 DPLP), 40% në të dytin (145 -152 DPLP) dhe 19% në të tretin (152 -159 DPLP).

Reduktimi i shtimit në peshe në javën e fundit tregon se frutat kanë hyre në periudhën klimakterike, në të cilën rritja e tyre bie në minimum (Golding dhe Jobling, 2012).

### **3.3.4. PËRCAKTIMI I PERIUdhËS SË VJELJES BAZUAR NË TREGUESIT E PJEKJES SË FRUTAVE**

Për kultivarin Granny Smith u maten tre tregues të pjekjes të frutave në secilin vit të studimit: **fortësia**, **totali i lendeve të tretshme** dhe **treguesi i amidonit**. Matjet u kryen shtatë here me mostra prej 20 frutash çdo radhe, në intervale kohore pese ditore: në 130, 135, 140, 145, 150, 155 (gjashtë here) dhe e fundit

pas katër ditësh, në vjelje 159 DPLP. Në vitin 2012 ato korresponduan me datat 12, 17, 22, 27 Shtator dhe 2, 7 dhe 11 Tetor, ndërsa në vitin 2013 me datat 5, 10, 15, 20, 25, 30 Shtator dhe 4 Tetor.



**Foto 3.5. Matja e fortësisë së kultivarit Granny Smith 159 DPLP (viti 2013)**

### **Fortësia e frutave**

Të dhënat nga matjet e fortësisë së frutave në vitin 2012 dhe 2013 jepen në Tabelën 3.44 dhe Tabelën 3.45. Rezulton se në të dy vitet fortësia ka ardhur në rënie nga njëra matje në tjetrën. Ky është një proces i natyrshëm që shoqëron pjekjen e frutave dhe ndodh për shkak të veprimit të hormonit etilen (Golding dhe Jobling, 2012).

**Tabela 3.44. Fortësia e frutave e Granny Smith (viti 2012)**

| Fruti | 12 Shtator<br>130 DPLP | 17 Shtator<br>135 DPLP | 22 Shtator<br>140 DPLP | 27 Shtator<br>145 DPLP | 02 Tetor<br>150 DPLP | 07 Tetor<br>152 DPLP | 11 Tetor<br>159 DPLP |
|-------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1     | 9.3                    | 9.0                    | 8.9                    | 8.6                    | 8.5                  | 8.4                  | 8.2                  |
| 2     | 9.6                    | 9.1                    | 9.0                    | 8.8                    | 8.5                  | 8.4                  | 8.3                  |
| 3     | 9.4                    | 9.2                    | 8.8                    | 8.6                    | 8.6                  | 8.3                  | 8.3                  |
| 4     | 9.5                    | 9.2                    | 8.8                    | 8.7                    | 8.4                  | 8.4                  | 8.4                  |
| 5     | 9.4                    | 9.0                    | 8.9                    | 8.7                    | 8.6                  | 8.4                  | 8.3                  |
| 6     | 9.7                    | 9.1                    | 8.9                    | 8.8                    | 8.5                  | 8.5                  | 8.3                  |
| 7     | 9.3                    | 9.2                    | 9.0                    | 8.7                    | 8.5                  | 8.4                  | 8.3                  |
| 8     | 9.5                    | 9.0                    | 8.9                    | 8.6                    | 8.6                  | 8.4                  | 8.4                  |
| 9     | 9.4                    | 9.1                    | 8.9                    | 8.7                    | 8.6                  | 8.4                  | 8.3                  |
| 10    | 9.3                    | 9.1                    | 9.0                    | 8.6                    | 8.5                  | 8.5                  | 8.3                  |
| 11    | 9.4                    | 9.1                    | 8.8                    | 8.7                    | 8.4                  | 8.4                  | 8.3                  |

|                 |            |            |            |            |            |            |            |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 12              | 9.2        | 9.2        | 8.9        | 8.6        | 8.5        | 8.4        | 8.4        |
| 13              | 9.3        | 9.0        | 8.8        | 8.8        | 8.4        | 8.3        | 8.3        |
| 14              | 9.4        | 8.9        | 9.0        | 8.7        | 8.6        | 8.4        | 8.2        |
| 15              | 9.3        | 9.1        | 8.9        | 8.7        | 8.5        | 8.4        | 8.2        |
| 16              | 9.5        | 9.2        | 8.8        | 8.6        | 8.5        | 8.4        | 8.3        |
| 17              | 9.4        | 9.1        | 8.9        | 8.7        | 8.4        | 8.5        | 8.3        |
| 18              | 9.3        | 9.2        | 9.0        | 8.8        | 8.5        | 8.4        | 8.2        |
| 19              | 9.4        | 9.0        | 8.8        | 8.7        | 8.4        | 8.3        | 8.3        |
| 20              | 9.4        | 9.1        | 9.0        | 8.8        | 8.5        | 8.4        | 8.3        |
| <b>Mesatare</b> | <b>9.4</b> | <b>9.1</b> | <b>8.9</b> | <b>8.7</b> | <b>8.5</b> | <b>8.4</b> | <b>8.3</b> |

Sic tregohet dhe në Tabelën 3.44 fortësia mesatare e frutave në periudhën 29 ditore nga 130 – 159 DPLP eshte ulur gjithsej me 1.1 kg/cm<sup>2</sup>, ose 0.038 kg/cm<sup>2</sup> në dite, ndërsa për të njëjtën periudhe të vitit 2013 (Tabela 3.45) ajo eshte ulur me 0.9 kg/cm<sup>2</sup>, ose 0.031 kg.cm<sup>2</sup> në dite. Megjithatë në momentin e vjeljes (159 DPLP) fortësia mesatare e frutave në të dy vitet ka qene e njëjtë: 8.3 kg/cm<sup>2</sup>. Krahasuar me kultivarët Golden Delicious dhe Red Chief, fortësia frutave të Granny Smith ka qene me larte për çdo date përkatëse të matjes, dhe kjo i dedikohet tullit të tij të ngjeshur me hapësira me të vogla ndërqelizore, pra teksturës së tij kompakte (Hampson dhe Kemp, 2003).

**Tabela 3.45. Fortësia e frutave e Granny Smith (viti 2013)**

| Fruti | 05 Shtator<br>130 DPLP | 10 Shtator<br>135 DPLP | 15 Shtator<br>140 DPLP | 20 Shtator<br>145 DPLP | 25 Shtator<br>150 DPLP | 30 Shtator<br>152 DPLP | 04 Tetor<br>159 DPLP |
|-------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| 1     | 9.3                    | 9.0                    | 8.7                    | 8.6                    | 8.6                    | 8.5                    | 8.2                  |
| 2     | 9.2                    | 9.0                    | 8.8                    | 8.7                    | 8.6                    | 8.5                    | 8.3                  |
| 3     | 9.3                    | 8.9                    | 8.9                    | 8.7                    | 8.5                    | 8.5                    | 8.4                  |
| 4     | 9.1                    | 9.0                    | 8.8                    | 8.7                    | 8.6                    | 8.5                    | 8.3                  |
| 5     | 9.2                    | 9.0                    | 8.8                    | 8.6                    | 8.6                    | 8.4                    | 8.3                  |
| 6     | 9.2                    | 9.0                    | 8.9                    | 8.8                    | 8.5                    | 8.5                    | 8.2                  |
| 7     | 9.3                    | 9.0                    | 8.7                    | 8.7                    | 8.6                    | 8.5                    | 8.3                  |
| 8     | 9.2                    | 9.0                    | 8.8                    | 8.7                    | 8.6                    | 8.5                    | 8.3                  |
| 9     | 9.2                    | 9.0                    | 8.8                    | 8.8                    | 8.6                    | 8.5                    | 8.4                  |
| 10    | 9.1                    | 9.0                    | 8.8                    | 8.7                    | 8.6                    | 8.6                    | 8.3                  |
| 11    | 9.2                    | 8.9                    | 8.9                    | 8.7                    | 8.7                    | 8.5                    | 8.2                  |
| 12    | 9.2                    | 9.0                    | 8.9                    | 8.7                    | 8.6                    | 8.5                    | 8.3                  |
| 13    | 9.2                    | 9.1                    | 8.7                    | 8.7                    | 8.6                    | 8.4                    | 8.4                  |
| 14    | 9.3                    | 9.0                    | 8.8                    | 8.6                    | 8.6                    | 8.5                    | 8.2                  |
| 15    | 9.1                    | 9.1                    | 8.8                    | 8.7                    | 8.7                    | 8.6                    | 8.3                  |
| 16    | 9.2                    | 9.0                    | 8.8                    | 8.7                    | 8.6                    | 8.5                    | 8.4                  |
| 17    | 9.2                    | 9.0                    | 8.7                    | 8.7                    | 8.5                    | 8.5                    | 8.3                  |
| 18    | 9.2                    | 9.1                    | 8.9                    | 8.8                    | 8.6                    | 8.6                    | 8.2                  |
| 19    | 9.2                    | 8.9                    | 8.7                    | 8.7                    | 8.6                    | 8.5                    | 8.4                  |

|                 |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 20              | 9.1 | 9.0 | 8.8 | 8.7 | 8.6 | 8.4 | 8.3 |
| <b>Mesatare</b> | 9.2 | 9.0 | 8.8 | 8.7 | 8.6 | 8.5 | 8.3 |

### **Totali i lendeve të tretshme**

Në matjen e pare në vitin 2012 të realizuar 130 DPLP, totali i lendeve të tretshme të kultivarit Granny Smith ka qene 9.5<sup>0</sup> Briks, ndërsa në të njëjtën periudhe të vitit 2013 ai ishte 9.4<sup>0</sup> Briks Në periudhën 29 ditore nga 130 – 159 DPLP, ky tregues për vitin 2012 është rritur me 2.4<sup>0</sup> Briks kundrejt 2.1<sup>0</sup> Briks në vitin 2013 duke arritur përkatësisht vlerat 11.9<sup>0</sup> Briks në 2012 dhe 11.5<sup>0</sup> Briks në 2013. Të dhënat për totalin e lendeve të tretshme për vitin 2012 dhe 2013 jepen në Tabelën 3.46 dhe Tabelën 3.47.

Ashtu si për kultivarët Golden Delicious e Red Chief në këtë studim, edhe për Granny Smith kushtet klimatike gjate sezonit të rritjes e pjekjes së frutave në vitin 2012, me temperature ditore të rritjes 97.5<sup>0</sup>C me të larte në muajt Korrik, Gusht, Shtator se në të njëjtën periudhe të vitit 2013 ndikuan në nivelin me të larte të totalit të lendeve të tretshme në vitin 2012.

**Tabela 3.46. Totali i lendeve të tretshme i Granny Smith (viti 2012)**

| Fruti           | 12 Shtator<br>130 DPLP | 17 Shtator<br>135 DPL | 22 Shtator<br>140 DPLP | 27 Shtator<br>145 DPLP | 02 Tetor<br>150 DPLP | 07 Tetor<br>152 DPLP | 11 Tetor<br>159 DPLP |
|-----------------|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1               | 9.4                    | 10.0                  | 10.7                   | 11.0                   | 11.6                 | 11.7                 | 12.0                 |
| 2               | 9.3                    | 10.1                  | 10.5                   | 11.2                   | 11.4                 | 11.8                 | 11.9                 |
| 3               | 9.5                    | 9.9                   | 10.3                   | 11.3                   | 11.6                 | 11.6                 | 11.9                 |
| 4               | 9.6                    | 9.8                   | 10.4                   | 11.0                   | 11.4                 | 11.7                 | 11.8                 |
| 5               | 9.5                    | 10.1                  | 10.6                   | 10.9                   | 11.5                 | 11.7                 | 12.0                 |
| 6               | 9.6                    | 9.9                   | 10.5                   | 11.1                   | 11.5                 | 11.7                 | 11.9                 |
| 7               | 9.4                    | 10.0                  | 10.7                   | 11.2                   | 11.6                 | 11.8                 | 11.9                 |
| 8               | 9.6                    | 9.9                   | 10.4                   | 11.2                   | 11.4                 | 11.7                 | 11.8                 |
| 9               | 9.5                    | 9.8                   | 10.6                   | 11.1                   | 11.5                 | 11.6                 | 11.9                 |
| 10              | 9.5                    | 10.0                  | 10.3                   | 11.0                   | 11.4                 | 11.7                 | 11.9                 |
| 11              | 9.4                    | 9.9                   | 10.5                   | 11.0                   | 11.6                 | 11.7                 | 11.9                 |
| 12              | 9.5                    | 10.0                  | 10.6                   | 11.1                   | 11.5                 | 11.7                 | 11.9                 |
| 13              | 9.6                    | 9.8                   | 10.5                   | 11.2                   | 11.7                 | 11.8                 | 12.0                 |
| 14              | 9.5                    | 10.1                  | 10.4                   | 11.1                   | 11.4                 | 11.7                 | 11.9                 |
| 15              | 9.4                    | 10.0                  | 10.5                   | 11.1                   | 11.4                 | 11.6                 | 11.8                 |
| 16              | 9.6                    | 9.0                   | 10.5                   | 11.0                   | 11.5                 | 11.7                 | 11.9                 |
| 17              | 9.6                    | 9.8                   | 10.6                   | 10.9                   | 11.5                 | 11.7                 | 11.9                 |
| 18              | 9.5                    | 9.9                   | 10.5                   | 11.2                   | 11.6                 | 11.6                 | 11.9                 |
| 19              | 9.4                    | 9.9                   | 10.4                   | 11.1                   | 11.5                 | 11.8                 | 11.9                 |
| 20              | 9.6                    | 10.1                  | 10.5                   | 11.2                   | 11.4                 | 11.7                 | 11.9                 |
| <b>Mesatare</b> | <b>9.5</b>             | <b>9.9</b>            | <b>10.5</b>            | <b>11.1</b>            | <b>11.5</b>          | <b>11.7</b>          | <b>11.9</b>          |

**Tabela 3.47. Totali i lendeve të tretshme i Granny Smith (viti 2013)**

| Fruti           | 05 Shtator<br>130 DPLP | 10 Shtator<br>135 DPLP | 15 Shtator<br>140 DPLP | 20 Shtator<br>145 DPLP | 25 Shtator<br>150 DPLP | 30 Shtator<br>152 DPLP | 04 Tetor<br>159 DPLP |
|-----------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| 1               | 9.3                    | 9.6                    | 10.1                   | 10.4                   | 10.9                   | 11.3                   | 11.4                 |
| 2               | 9.4                    | 9.7                    | 10.0                   | 10.6                   | 11.0                   | 11.4                   | 11.4                 |
| 3               | 9.4                    | 9.6                    | 10.0                   | 10.5                   | 11.1                   | 11.2                   | 11.5                 |
| 4               | 9.5                    | 9.8                    | 9.9                    | 10.3                   | 11.2                   | 11.4                   | 11.6                 |
| 5               | 9.4                    | 9.7                    | 9.9                    | 10.4                   | 10.9                   | 11.3                   | 11.5                 |
| 6               | 9.4                    | 9.7                    | 10.0                   | 10.4                   | 11.0                   | 11.3                   | 11.6                 |
| 7               | 9.2                    | 9.7                    | 10.1                   | 10.5                   | 11.0                   | 11.2                   | 11.5                 |
| 8               | 9.3                    | 9.8                    | 10.2                   | 10.3                   | 11.1                   | 11.3                   | 11.5                 |
| 9               | 9.4                    | 9.6                    | 10.0                   | 10.4                   | 10.8                   | 11.3                   | 11.4                 |
| 10              | 9.5                    | 9.5                    | 9.9                    | 10.4                   | 10.9                   | 11.3                   | 11.5                 |
| 11              | 9.4                    | 9.8                    | 9.8                    | 10.6                   | 11.0                   | 11.3                   | 11.5                 |
| 12              | 9.4                    | 9.7                    | 10.0                   | 10.4                   | 11.1                   | 11.4                   | 11.5                 |
| 13              | 9.5                    | 9.8                    | 10.1                   | 10.3                   | 11.0                   | 11.3                   | 11.6                 |
| 14              | 9.4                    | 9.7                    | 10.1                   | 10.3                   | 11.2                   | 11.2                   | 11.5                 |
| 15              | 9.5                    | 9.6                    | 10.0                   | 10.4                   | 11.0                   | 11.3                   | 11.5                 |
| 16              | 9.4                    | 9.7                    | 9.9                    | 10.5                   | 10.9                   | 11.4                   | 11.4                 |
| 17              | 9.5                    | 9.7                    | 10.0                   | 10.2                   | 11.0                   | 11.2                   | 11.4                 |
| 18              | 9.4                    | 9.8                    | 10.2                   | 10.3                   | 11.0                   | 11.3                   | 11.5                 |
| 19              | 9.3                    | 9.7                    | 9.9                    | 10.4                   | 10.9                   | 11.3                   | 11.6                 |
| 20              | 9.4                    | 9.7                    | 9.9                    | 10.4                   | 11.0                   | 11.2                   | 11.5                 |
| <b>Mesatare</b> | <b>9.4</b>             | <b>9.7</b>             | <b>10.0</b>            | <b>10.4</b>            | <b>11.0</b>            | <b>11.3</b>            | <b>11.5</b>          |

**Treguesi i amidonit**

Në të dy vitet e studimit treguesi i amidonit për kultivarin Granny Smith ka shënuar rritje nga njëra matje në tjetrën, por krahasuar me dy kultivarët e tjerë në këtë studim, kjo rritje ka qene me e vogël. Në matjen e pare në 130 DPLP ky tregues kishte vlerën mesatare 1.3 në vitin 2012 dhe 1.2 në vitin 2013. Në ecurinë 29 ditore të matjeve, nga 130 DPLP deri 159 DPLP, ky tregues ai u rrit me 4.3 shkalle në vitin 2012 dhe 4.2 në vitin 2013 (Tabela 3.48 dhe Tabela 3.49).

**Tabela 3.48. Treguesi i amidonit i Granny Smith (viti 2012)**

| Fruti | 12 Shtator<br>130 DPLP | 17 Shtator<br>135 DPLP | 22 Shtator<br>140 DPLP | 27 Shtator<br>145 DPLP | 02 Tetor<br>150 DPLP | 07 Tetor<br>152 DPLP | 11 Tetor<br>159 DPLP |
|-------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1     | 1                      | 2                      | 3                      | 4                      | 5                    | 5                    | 6                    |
| 2     | 1                      | 2                      | 3                      | 4                      | 4                    | 5                    | 5                    |
| 3     | 1                      | 3                      | 3                      | 3                      | 4                    | 6                    | 5                    |
| 4     | 1                      | 2                      | 3                      | 4                      | 5                    | 5                    | 6                    |
| 5     | 1                      | 2                      | 3                      | 4                      | 5                    | 5                    | 6                    |
| 6     | 1                      | 2                      | 4                      | 4                      | 4                    | 5                    | 6                    |

|                 |            |            |            |            |            |            |            |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 7               | 2          | 2          | 3          | 3          | 5          | 5          | 5          |
| 8               | 1          | 3          | 2          | 4          | 4          | 5          | 5          |
| 9               | 1          | 2          | 3          | 4          | 4          | 5          | 6          |
| 10              | 2          | 2          | 3          | 4          | 5          | 5          | 5          |
| 11              | 1          | 3          | 3          | 3          | 4          | 5          | 6          |
| 12              | 2          | 2          | 3          | 3          | 5          | 5          | 5          |
| 13              | 1          | 2          | 3          | 4          | 4          | 6          | 6          |
| 14              | 2          | 2          | 3          | 4          | 5          | 5          | 5          |
| 15              | 1          | 2          | 4          | 4          | 5          | 5          | 6          |
| 16              | 1          | 2          | 3          | 3          | 4          | 5          | 6          |
| 17              | 2          | 3          | 3          | 3          | 5          | 5          | 6          |
| 18              | 1          | 2          | 2          | 4          | 4          | 5          | 5          |
| 19              | 2          | 2          | 3          | 4          | 4          | 5          | 6          |
| 20              | 1          | 2          | 3          | 4          | 5          | 5          | 6          |
| <b>Mesatare</b> | <b>1.3</b> | <b>2.2</b> | <b>3.0</b> | <b>3.7</b> | <b>4.5</b> | <b>5.1</b> | <b>5.6</b> |

**Tabela 3.49. Treguesi i amidonit i Granny Smith (viti 2013)**

| Fruti           | 05 Shtator<br>130 DPLP | 10 Shtator<br>135 DPLP | 15 Shtator<br>140 DPLP | 20 Shtator<br>145 DPLP | 25 Shtator<br>150 DPLP | 30 Shtator<br>152 DPLP | 04 Tetor<br>159 DPLP |
|-----------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| 1               | 2                      | 2                      | 3                      | 4                      | 4                      | 5                      | 6                    |
| 2               | 1                      | 2                      | 3                      | 4                      | 5                      | 5                      | 5                    |
| 3               | 1                      | 2                      | 3                      | 3                      | 4                      | 4                      | 6                    |
| 4               | 1                      | 2                      | 3                      | 4                      | 4                      | 4                      | 5                    |
| 5               | 1                      | 3                      | 4                      | 3                      | 5                      | 5                      | 5                    |
| 6               | 1                      | 2                      | 3                      | 4                      | 4                      | 4                      | 5                    |
| 7               | 1                      | 2                      | 3                      | 3                      | 4                      | 6                      | 6                    |
| 8               | 1                      | 2                      | 2                      | 4                      | 5                      | 5                      | 5                    |
| 9               | 1                      | 3                      | 3                      | 3                      | 4                      | 5                      | 6                    |
| 10              | 2                      | 2                      | 3                      | 3                      | 5                      | 5                      | 5                    |
| 11              | 1                      | 2                      | 3                      | 4                      | 4                      | 4                      | 5                    |
| 12              | 1                      | 2                      | 2                      | 4                      | 4                      | 5                      | 6                    |
| 13              | 2                      | 2                      | 2                      | 4                      | 5                      | 6                      | 5                    |
| 14              | 2                      | 3                      | 3                      | 4                      | 5                      | 5                      | 6                    |
| 15              | 1                      | 3                      | 3                      | 3                      | 4                      | 5                      | 5                    |
| 16              | 1                      | 2                      | 3                      | 3                      | 4                      | 5                      | 6                    |
| 17              | 1                      | 2                      | 3                      | 4                      | 5                      | 6                      | 5                    |
| 18              | 1                      | 2                      | 3                      | 4                      | 4                      | 5                      | 6                    |
| 19              | 1                      | 2                      | 3                      | 3                      | 5                      | 6                      | 5                    |
| 20              | 1                      | 2                      | 3                      | 4                      | 4                      | 5                      | 5                    |
| <b>Mesatare</b> | <b>1.2</b>             | <b>2.2</b>             | <b>2.9</b>             | <b>3.6</b>             | <b>4.4</b>             | <b>5.0</b>             | <b>5.4</b>           |

Rritja me e vogël e vlerave të treguesit të amidonit gjate periudhës së mësipërme ndodhi sepse Granny Smith është një kultivar me pjekje të vonët, tek i cili treguesit e pjekjes së frutave janë të shtyre në kohe për të paktën dy jave

krahasuar me ata me pjekje të mesme, Golden Delicious dhe Red Chief. Megjithatë, në vitin 2012 vihet re një avancim në treguesin e amidonit që është rezultat i temperaturës me të larta gjatë fazës së pjekjes.

### **3.3.5. NDJEKJE E ECURISË SË PJEKJES SË FRUTAVE TË KULTIVARIT GRANNY SMITH CHIEF DUKE PËRDORUR INDEKSIN STREIF**

Në përlllogaritjen e Indeksit Streif për kultivarin Granny Smith, u përdoren të dhënat e treguesve të pjekjes së frutave në secilin nga shtate matjet e kryera në të dy vitet për periudhën nga 130 DPLP deri në 159 DPLP në lidhje me fortësinë e frutave, totalin e lendeve të tretshme dhe treguesin e amidonit në to, sipas raportit të mëposhtëm:

$$\text{Indeksi Streif} = \frac{\text{Fortësia}}{\text{Totali i Lendeve të Tretshme} \times \text{Treguesi i Amidonit}}$$

Në përlllogaritjen e Indeksit Streif për vitin 2012, u përdorën mesataret e treguesve të pjekjes në Tabelat: 3.44, 3.46 dhe 3.48, ndërsa për përlllogaritjen e Indeksit Streif të vitit 2013 u morën mesataret të treguesve në Tabelat 3.45, 3.47 dhe 3.49.

Të dhënat për Indeksin Streif në secilin nga dy vitet e studimit jepen në Tabelën 3.50 dhe Tabelën 3.51.

**Tabela 3.50. Treguesit e pjekjes dhe Indeksi Streif i Granny Smith (viti 2012)**

| Datat e mostrimit (viti 2012) | Madhësi mostre (fruta) | Fortësia Mesatare (kg/cm <sup>2</sup> ) | Totali lendeve tretshme (°Briks) | Treguesi i amidonit (1 -10) | Indeksi Streif |
|-------------------------------|------------------------|---|----------------------------------|-----------------------------|----------------|
| 12 Shtator (130 DPLP)         | 20                     | 9.4                                     | 9.5                              | 1.3                         | 0.761          |
| 17 Shtator (135 DPLP)         | 20                     | 9.1                                     | 9.9                              | 2.2                         | 0.418          |
| 22 Shtator (140 DPLP)         | 20                     | 8.9                                     | 10.5                             | 3.0                         | 0.283          |
| 27 Shtator (145 DPLP)         | 20                     | 8.7                                     | 11.1                             | 3.7                         | 0.212          |
| 02 Tetor (150 DPLP)           | 20                     | 8.5                                     | 11.5                             | 4.5                         | 0.164          |
| 07 Tetor (155 DPLP)           | 20                     | 8.4                                     | 11.7                             | 5.1                         | 0.140          |
| 11 Tetor (159 DPLP)           | 20                     | 8.3                                     | 11.9                             | 5.6                         | 0.125          |

Nga të dhënat e Tabeles 3.50 rezulton se për kultivarin Granny Smith vlerat e Indeksit Streif për vitin 2012 kanë filluar nga 0.761 në 130 DPLP dhe kanë arritur deri në 0.125 në 159 DPLP. Rezultatet e studimeve të ndryshme kryera në vendet e tjera rekomandojnë se për frutat e kultivarit Granny Smith të destinuara për



magazinimin frigoriferik afatgjate, afati optimal i fillimit të vjeljes se tyre eshte kur vlera e Indeksit Streif = 0.15, ndërsa dritarja e vjeljes 0.15 – 0.11 (A. Kader, komunikim personal, 19 Shtator, 2012), me kushtin që në fillim të vjeljes totali i lendeve të tretshme të jete mbi 11.5% sepse kur vilet me herët se në parametrat e sipërpërmendura, shfaq veç të tjerash dëmtim të konsiderueshëm nga djegia sipërfaqësore e frutit (Kupferman, 1992),. Në studimin e kryer në Slloveni nga Hribar et al. (1994) rezultoi se kur vlera e Indeksit Streif ishte 0.11, dëmtimi nga djegia sipërfaqësore thuhetse zhdukej plotësisht, ndërsa në vlerën 0.13 ky dëmtim ishte sa nje e treta rasti kur vjelja ishte kryer në vlerën 0.17 të Indeksit Streif. Në vitin 2012, Indeksi Streif arriti vlerën 0.15 në datën 6 Tetor, që korrespondonte me 154 DPLP, ndërsa dritarja e vjeljes ishte 15 ditore, nga 6 – 21 Tetor (154 – 169 DPLP). Parashikimi i vlerës të Indeksit Streif 0.11, e cila arrihej përtej datës së fundit të vjeljes (11 Tetor 2012) u be nëpërmjet përlllogaritjes së trendit rënës të tij (Minitab 16.1 – Time series – Trend Analysis – S curve (Pearl Reed logistic). Vjeljet e frutave të këtij kultivari në datat e mëvonshme duhet të destinoheshin për magazinim afatshkurtër ose konsum të menjëhershëm.

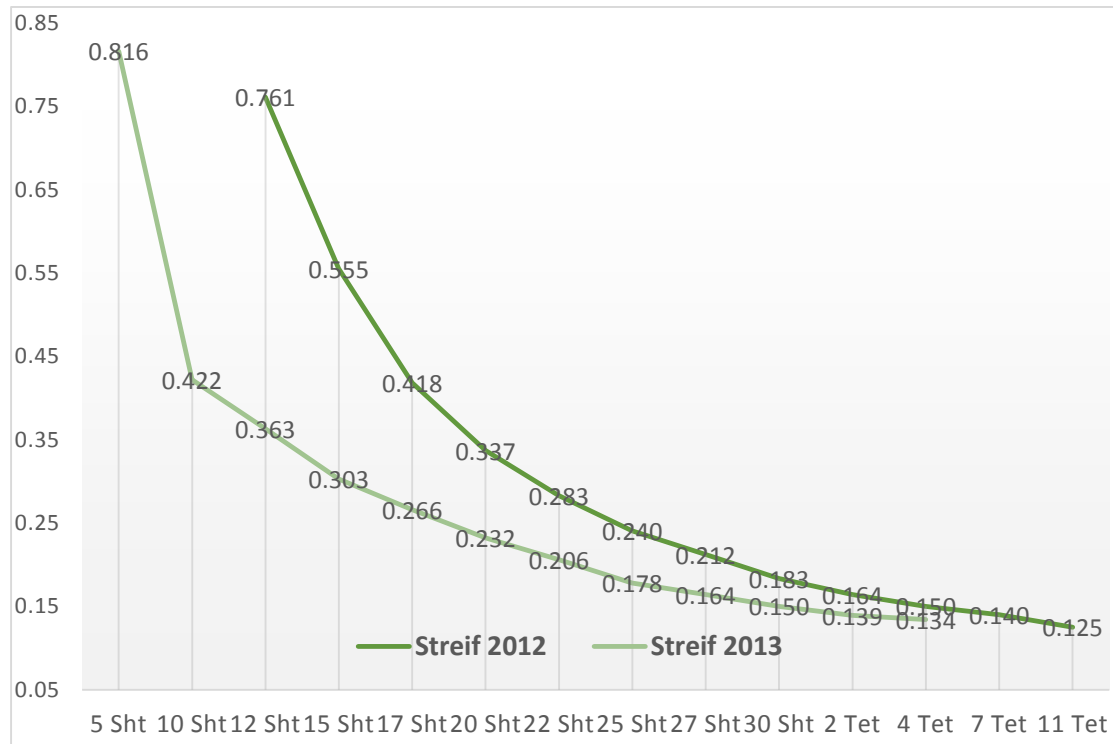
Në vitin 2013 Indeksi Streif arriti vlerën e tij 0.15 në datën 30 Shtator (155 DPLP), ndërkohë që totali i lendeve të tretshme në këtë date ishte ende i ulet (11.3 °Briks), kundrejt minimumit të kërkuar prej 11.5 °Briks. Për këtë arsye shtyrja e datës të fillimit të vjeljes për ruajtje frigoriferike afatgjate nga 30 Shtatori në datën 4 Tetor 2013 siguronte nje rritje të totalit të lendeve të tretshme në 11.5 °Briks, por dhe do të ulte shume ndjeshmërinë e frutave ndaj dëmtimit nga djegia sipërfaqësore.

**Tabela 3.51. Treguesit e pjekjes dhe Indeksi Streif i Granny Smith (viti 2013)**

| Datat e mostrimit (viti 2012) | Madhësi mostre (fruta) | Fortësia Mesatare (kg/cm <sup>2</sup> ) | Totali lendeve tretshme (°Briks) | Treguesi i amidonit (1 -10) | Indeksi Streif |
|-------------------------------|------------------------|---|----------------------------------|-----------------------------|----------------|
| 05 Shtator (130 DPLP)         | 20                     | 9.2                                     | 9.4                              | 1.2                         | 0.816          |
| 10 Shtator (135 DPLP)         | 20                     | 9.0                                     | 9.7                              | 2.2                         | 0.422          |
| 15 Shtator (140 DPLP)         | 20                     | 8.8                                     | 10.0                             | 2.9                         | 0.303          |
| 20 Shtator (145 DPLP)         | 20                     | 8.7                                     | 10.4                             | 3.6                         | 0.232          |
| 25 shtator (150 DPLP)         | 20                     | 8.6                                     | 11.0                             | 4.4                         | 0.178          |
| 30 Shtator (155 DPLP)         | 20                     | 8.5                                     | 11.3                             | 5.0                         | 0.150          |
| 04 Tetor (159 DPLP)           | 20                     | 8.3                                     | 11.5                             | 5.4                         | 0.134          |

Dritarja e vjeljes ishte 16 ditore, nga 4 – 20 Tetor 2013, ose 159 – 175 DPLP. Sic u veprua në vitin 2012, edhe në vitin 2013, parashikimi i vlerës të Indeksit

Streif 0.11 që korrespondonte me datën 20 Tetor, u be nëpërmjet përlllogaritjes së trendit rënës të tij (Minitab 16.1 – Time series – Trend Analysis – S curve (Pearl Reed logistic)).



**Grafiku 3.6. Indeksi Streif i kultivarit Granny Smith në vitin 2012 dhe 2013**

## **4. PERFUNDIME**

### **4.1. EKUACIONI I REGRESIONIT PËR RRRITJEN E DIAMETRIT NË FUNKSION TË SHUMES TË TEMPERATURAVE DITORE TË RRRITJES**

1. Për secilin nga të tre kultivarët në këtë studim: Golden Delicious, Red Chief dhe Granny Smith u evidentuan diferenca të ndjeshme mes diametrave ekuatoriale dhe gjatësore të frutave të matur 40 DPLP në vitin 2012 dhe 2013. Frutat e vitit 2012 kishin diametër me të vogël se ato të vitit 2013. Në kushtet e nje pemëtoreje si ajo ku u krye studimi, ku të gjithë shërbimet agroteknike kryhen çdo vit në mënyrë të rregullt, ky ndryshim shpjegohet me diferencën mes temperaturave ditore të rritjes të grumbulluara në secilin vit gjate periudhës nga lulëzimi i plote deri në 40 DPLP. Për vitin 2012 në këtë periudhe u grumbulluan mesatarisht 158<sup>0</sup>C ndërsa në vitin 2013 arritën 264<sup>0</sup>C. Gjate kësaj periudhe ndodh procesi i ndarjes intensive e qelizave në frut, dhe ky proces është i lidhur drejtpërdrejt me temperaturën e mjedisit.

2. Përmasat e frutit 40 DPLP janë shumë të rëndësishme për madhësinë dhe peshën e tij në vjelje. Për të tre kultivarët e këtij studimi frutat me diametër me të vogël në këtë date nuk i arritën asnjëherë përmasat e atyre me diametër me të madh.

3. Për të tre kultivarët dhe të gjitha grupet e diametrave të tyre, modeli me i përshtatshëm i regresionit që shprehte marrëdhënien mes rritjes së diametrave ekuatoriale dhe gjatësorë të frutave në funksion të shumës të temperaturave ditore të rritjes ishte ai kuadratik, në formën:  $D = b_0 + b_1 * \Sigma T + b_2 * \Sigma T^2$ .

Në çdo rast të përpunimit të të dhënave me nivel besueshmërie 95%, modeli kuadratik rezultoi se kishte Koeficientin e Përshtatshmërisë ( $R^2$ ) me të larte dhe Deviacionin Standard (DS) me të ulet se sa modeli linear dhe ai kubik.

4. Modeli kuadratik i regresionit mund të përdoret në këtë pemëtore edhe në vitet e ardhshme për të parashikuar diametrin e frutave në vjelje.

### **4.2. TABELAT E RRRITJES TË DIAMETRAVE NË FUNKSION TË SHUMES FIKSE SË TEMPERATURAVE DITORE TË RRRITJES.**

1. Përpilimi i tabelave parashikuese të rritjes së diametrave ekuatoriale dhe gjatësorë për vlera fikse të kësaj temperature u bazua në të dhënat dyvjeçare të këtij studimi dhe ekuacionet kuadratike të rritjes së tyre në funksion të  $\Sigma T$ . Për këtë qëllim, në ekuacionet kuadratike të regresionit të secilit grup diametrash, vlerat e shumës së temperaturës rritëse u zëvendësuan me vlera fikse të saj në formën  $\Sigma T=100^0C$ ,  $\Sigma T=150^0C$ ,  $\Sigma T=200^0C$ ...  $\Sigma T=1350^0C$  për kultivarët Golden Delicious dhe Red Chief, ndërsa në rastin e Granny Smith, si kultivar që piqet

me vone,  $\Sigma T$  fikse e fundit u rrit edhe me  $50^{\circ}\text{C}$ , duke arritur  $\Sigma T=1400^{\circ}\text{C}$ .

2. Të dhënat dy vjeçare nga matjet dhe tabelat parashikuese treguan se diferencat mes grup diametrave ekuatoriale dhe gjatësorë të secilit kultivar në 40 DPLP u zgjeruan me tepër gjate rritjes së frutave deri në vjelje. Kështu për kultivarin Golden Delicious diametrat ekuatoriale kishin një diferencë nga 1.31 – 2.05 mm në 40 DPLP, ndërsa në vjelje ajo arriti në 4.82 – 5.95 mm, për Red Chief diferencë ishte përkatësisht 1.11 – 1.61 mm dhe u bë 2.66 – 5.13 mm, kurse për Granny Smith nga 5.40 mm arriti 13.93 mm. Zgjerim të ngjashëm të diferencave u evidentuan edhe në rastin e diametrave gjatësorë të tre kultivarëve. Kjo nxjerr dhe një herë në pah rolin e rëndësishëm që kanë përmasat e frutit në 40 DPLP ndaj atyre që ai mund të arrijë në vjelje, ku për këtë arsye frutat e tre kultivarëve në vitin 2013 ishin me të mëdhenj se ata të vitit 2012.

3. Në të dy vitet e studimit, ngarkesa me fruta e tre kultivarëve e shprehur në fruta/cm<sup>2</sup> të prerjes tërthore të trungut, e cila ishte 9 – 9.2 për Golden Delicious dhe Red Chief dhe 6 – 6.5 për Granny Smith, siguroi që përmasat e tyre në vjelje të ishin të gjitha mbi kufirin e poshtëm prej 60 mm të Standardit të UNECE për mollët. Kjo ngarkesë frutash mund të perdoret dhe në vitet e ardhshëm për secilin kultivar.

#### **4.3. MARRËDHËNIA NDËRMJET PESHËS SË KOKRRAVE E DIAMETRAVE EKUATORIALE DHE GJATËSORE TË TYRE.**

1. Marrëdhënia ndërmjet peshës së çdo fruti me diametrat e saj në momentin e vjeljes për të tre kultivarët u shpreh nëpërmjet ekuacionit të shumëfishtë të regresionit të formës:  $Pesha = b_0 + b_1De + b_2Dgj$ . Ky ekuacion për secilin nga grupet e diametrave të tre kultivarëve ishte i një saktësie të lartë, duke përllogaritur peshën e çdo fruti me një gabim në vlerë absolute jo me shume se 0.5 g.

2. Nëpërmjet kombinimit të parashikimit të hershëm të diametrit përfundimtar të frutave me peshën përkatëse të tyre në atë kohe dhe ngarkesën me fruta për çdo peme mundësohet përllogaritja e prodhimit për secilin kultivar.

3. Bazuar në peshën përfundimtare të frutave në vjelje u krye dhe parashikimi i saj në 131, 138 dhe 145 DPLP për kultivarët Golden Delicious dhe Red Chief dhe 138, 145 dhe 152 DPLP për Granny Smith. Për periudhën 21 ditore nga 131 në 152 DPLP, Golden Delicious kishte shtuar 8.9 g, Red Chief 16.9 g ndërsa Granny Smith 18.7 g (138 – 159 DPLP).

4. Për të dy kultivarët Golden Delicious dhe Red Chief rritja në peshë binte shume në shtatë ditorin e fundit (145 - 152 DPLP), gjë që tregonte se ato kishin hyre plotësisht në periudhën klimakterike të pjekjes, ndërsa për Granny Smith

në të njëjtin shtate ditor (152 – 159 DPLP) rritja ishte ende e larte, pasi ky kultivar me pjekje të vonët fillon periudhën klimakterike përtej këtij shtate ditori.

#### **4.4. PËRCAKTIMI I PERIUdhËS SË VJELJES BAZUAR NË TREGUESIT E PJEKJES SË FRUTAVE.**

Përdorimi i Indeksit Streif për vlerësimin e periudhës me të përshtatshme të vjeljes për magazinim afatgjate frigoriferik të secilit nga tre kultivarët tregoi se ky Indeks së bashku me dritaren e vjeljes përkonin me data të ndryshme kalendarike në vitin 2012 dhe vitin 2013, si jepen me poshtë:

1. Kultivari Golden Delicious në vitin 2012 arriti vlerën 0.10 të Indeksit Streif në datën 23 Shtator (142 DPLP) me nje dritare vjelje 20 – 25 Shtator (139 -144 DPLP). Në vitin 2013 këta tregues u arritën përkatësisht në 18 Shtator (144 DPLP) dhe 15 – 20 Shtator (141 – 146 DPLP).
2. Kultivari Red Chief në vitin 2012 arriti vlerën 0.12 të Indeksit Streif në datën 20 Shtator (140 DPLP) me nje dritare vjelje nga 19 – 22 Shtator (139 – 142 DPLP). Në vitin 2013 këto tregues u arritën përkatësisht datën 14 Shtator dhe 12 – 16 Shtator (139 – 143 DPLP).
3. Kultivari Granny Smith në vitin 2012 arriti vlerën 0.15 të Indeksit Streif për fillimin e vjelljes në datën 6 Tetor (154 DPLP), ndërsa dritarja e vjeljes ishte nga 6 – 21 Tetor (154 – 169 DPLP). Në vitin 2013 fillimi i vjeljes përkoi me datën 4 Tetor (159 DPLP), ndërsa dritarja e vjeljes nga 4 – 20 Tetor (159 – 175 DPLP).
4. Ndryshimet në datat kalendarike të vjeljes nga viti 2012 në vitin 2013 nxjerrin në pah domosdoshmërinë e zëvendësimit në vendin tone të përdorimit të datave historike (kalendarike) të vjeljes me Indeksine Streif. Kjo do të eliminonte të gjitha ato humbje që shkaktohen në cilësinë e frutave të destinuara për magazinim afatgjate nga vjelja e tyre para ose pas afatit optimal.

## **5. SUMMARY: “PREDICTION OF DIAMETERS AND MASS AND DETERMINATION OF HARVEST TIME OF THREE APPLE CULTIVARS”**

### **5.1. BACKGROUND INFORMATION**

Apple is the pomaceous fruit of the apple tree (*Malus domestica* Borkh) that belong to Rosaceae family, genus *Malus*. It is one of the most ancient fruit trees, and its fruits were consumed by humans since the early years of civilisation, when its cultivation took place. Apple fruits are known for their special taste, flavour, juice, freshness as well as their nutritional and dietetic values, which are attributed to their considerable amount of vitamins, organic acids, chemical elements and microelements that are very useful for humans. Apple is one of the most unique tree species, whose fruits, under proper storing condition, can keep their freshness up to one year from harvest. That genetic feature increases their year round availability to consumers and minimizes the negative impact of harvest peaks, which otherwise could cause a market distortion.

The worldwide apple production has increased from one year to the other. According to Food and Agriculture Organization (FAO), during the ten year period 2003 – 2012, apple production has grown by 1.8 million tons a year, hitting circa 76.400.000 tons in 2012 (FAO, 2012). World apple production ranks third by mass after citrus and banana.

Apple trees are one of the most cultivated fruit species of Korca region, and in the mountainous area of Gora apples were cultivated since ancient times. In the mid-twentieth century there were some old native apple cultivars named “Majoshka”, “Kulaçe” “Ohrinka” and “Ajvaneja”.

During the communist era, apple trees were grown in fruit blocks in former cooperatives and state farms. The biggest apple plantation in Albania was the Dvoran state farm in Korca, with more than 700 ha fruit trees, which used to provide more than 20% of apples in country level.

In the first years of the democratic transition (1991 – 1993), the area covered by fruit trees, including apples, shrank significantly. Some small private apple orchards were planted in 1994, but the recovery process went on slowly, and for about fifteen years Albania kept importing a considerable amount of apples.

However, in 2004 – 2013, due to increased awareness among farmers on the profitability of apples compared to other field crops as well as due to the provision of state subsidies for new orchards, the apple-cultivated area was enlarged greatly. Key features of that period were new apple orchards with

Golden Delicious, Red Chief and Granny Smith cultivars, to a density of more than 1500 trees/ha and drip-irrigated.

Based on statistical data from the Department of Agriculture of Korca Region, during 2007 – 2013, the growth rate stood at about 100 ha of new apple orchards per year. According to the 2013 end-year inventory, there were 2468 ha planted with apple trees in this region in total, and the production was 44814 tons.

The recent growth of 3500 tons of fruit per year proved difficult to be matched by the trend in domestic fresh and processed consumption levels. This was reflected in 2013, when despite the lower prices, a sizable chunk of apples weren't sold. The challenges now are related to certain issues, such as potential new markets, cost-cutting, improving cultivation and storage technology, increasing fruit quality and safety, prolonging cold storage period, etc.

This study will be focused on two matters that are related to the improvement of fruit quality and the prolongation of storage time:

- Early prediction of fruit diameter and mass of three apple cultivars (Golden Delicious, Red Chief and Granny Smith) and
- Determination the right harvest time for each cultivar.

Fruits' diameters and mass are main variables in international trade and play an essential role in their acceptability and price in aimed markets and for decades they have been specified in international standards. Studies in other countries have shown that it is possible to predict well in advance the final size of apple fruits and hence take all necessary measures to harvest them in the right time depending on the wanted size. The right harvest time of each apple cultivar based on its destination can also be determined. That moment is crucial to the quantities destined for long-term refrigeration in particular, because harvesting outside the optimal period has resulted in loss of quality, weight, flavour and fruit consistence, internal fruit disorders etc. Surveys show that in general Korca apple growers and refrigeration stores' owners are not informed about this. They pick up and store the fruits between 24 September and 5 October every year, without taking into consideration the specific conditions of each year.

In such circumstances a study on these matters would be valuable.

## **5.2. AIM AND OBJECTIVES**

The aim of this study was:

**“Determination of the mathematic models that best describe the increase in fruit diameter and mass of three apple cultivars (Golden Delicious, Red Chief and Granny Smith), which will enable the early prediction of these parameters and the determination of harvest period of these cultivars based on maturity indices.”**

Based on the aim, the following are the specific objectives:

- 1. Determination of the best-fitting regression equation for equatorial and longitudinal diameters with respect to the accumulated growing degree days**
- 2. Compilation of diameter prediction tables with respect to the accumulated growing degree days**
- 3. Calculation of regression equations that best fit the relation between fruit mass and their equatorial and longitudinal diameters**
- 4. Determination of right harvest time based on fruit maturity indices.**

### **5.3. LITERATURE REVIEW**

Growth models in size and mass and expressed mathematically have been subjects of numerous works since decades ago. Several studies have shown that diametric growth resembles a sigmoidal shape (Pratt, 1988; Faust, 1989). During the first 3 – 5 weeks, the fruit is characterized by intensive cell division, while the following period, up to harvest, cells only expand (Bollard, 1970; Blanpied and Wilde 1968; Pratt 1988).

Several mathematical models have been used to express apple fruit growth, like the polynomial, the logistic and the logarithmic types of regression equations (Bramardi, et al., 1997; Garritz at al., 1993; Bajter et al., 1957; Ortega – Farias et al., 1997; 1998; Berg and Lötze, 2006).

In these regression equations, either Days After Full Bloom (DAFB) or Growing Degree Days (GDD) have been used as the independent variable, while the fruit diameters the dependent ones. However, in some cases, the use of DAFB isn't very accurate when climatic factors have significant deviations from the average (Berg and Lötze, 2006). Instead, the use of GDD is more appropriate (Ortega – Farias et al., 1997; 1998). Meanwhile, equatorial and longitudinal diameters can serve as independent variables in multi-linear regression equations providing high accuracy predictions of fruit mass (Ortega – Farias et al., 1997; 1998).

On the other hand, the harvest date of each cultivar plays an important role in apple quality after refrigeration. This is related to fruit maturity stage in the moment they are put in cold storage (Vielma et al., 2008; Kvikliene, 2001; Franelli, Casera, 1996; Streif, 1996). To get the best quality, each apple cultivar should be harvested just before entering the climacteric period, which means a bit before the intensive ethylene production and the increase of respirational activity starts (Little & Holmes 2000). Also, the harvest must be completed, in several days (Blanpied and Silsby 1992). That's the best time for apple refrigeration and it's named "harvest window".



If fruits are harvested earlier than that optimal window, their growth is not complete, thus they are of smaller mass, less flavorful and have atypical colors. In addition, during refrigeration such fruits are more susceptible to superficial scald, bitter pit, internal disorders, etc. (Blanpied & Silsby 1992) and lose more weight, as their cuticle is not fully formed. On the other hand, if such an optimal harvest time is exceeded, apples cannot stand long in refrigeration, as they quickly soften, produce atypical aromas and are more prone to diseases and rotting.

Apple cultivars differ from each other regarding maturity time. Furthermore, the maturity date of the same cultivar may change every year, sometimes by more than 2-3 weeks (Beaudry, 2012). That depends on blooming dates and temperatures, especially in the first phase of fruit growth. On the other hand, the fruit growth follows an exponential-linear model (Goudriaan and Monteith 1990).

In developed countries, determination of apple maturity destined for cold storage is an annual process based on maturity indices. In many EU countries, the Streif Index widely is used for that purpose.

#### **5.4. MATERIAL AND METHODS**

To fulfil the objectives of this study, in early May 2012, five Golden Delicious, Red Chief and Granny Smith apple tree cultivars of similar vigour, grafted on MM106 rootstock, were randomly selected from a 11-year old apple orchard in Drenova Commune, Korça District, Albania, with coordinates: latitude 40° 35' 35" N, longitude 20° 45' 52" E, and altitude 885 m above sea level. Trees to a distance 3.75 x 1.4 m were trained in a palmete form, hand thinned each year within 40 – 50 DAFB to have a fruit density of 9 – 9.2 for Golden Delicious and Red Chief, while for Granny Smith 6 – 6.5 fruits/cm<sup>2</sup> of trunk cross-section area. During the growing season there was applied drip-irrigation and fertigation based on water and nutrition requirements, and plant protection followed as much as possible the Integrated Pest Management principles. No soil tillage was practiced against weeds, but herbicide used instead.

In year 2012 and 2013, at 40 DAFB, in each of five trees of cultivars chosen, 40 fruits were randomly selected and tagged at a 1-2 m height from soil, from outer to inner part of canopy, in each cardinal direction. The fruits' equatorial and longitudinal diameters were measured with an electronic calliper of 0.01 mm precision, and data were entered in an Excel spreadsheet. Each fruit was measured once a week, 17 times for Golden Delicious and Red Chief and 18 times for Granny Smith starting from 40 DAFB until harvest (152 and 159 DAFB respectively). In each autumn after fruit harvest, before proceeding with calculations, the rows of data in the Excel spreadsheet were rearranged in an

increasing order regarding the equatorial diameter, but each equatorial diameter was always accompanied by its respective longitudinal diameter in the next column. To get more accurate calculations and predictions, the whole range of equatorial diameters values was split in four groups at 2-mm intervals.

The daily minimum and maximum air temperatures and rainfalls were collected from the meteorological station at the Centre of Agriculture Technology Transfer, situated at a distance of 3.1 km from the orchard. The calculation of GDD for each day from the full bloom up to harvest was made based on the following formulae:  $GDD = (T_{min} + T_{max})/2 - 10$

where:

$T_{min}$  = Minimum daily temperature (in °C);

$T_{max}$  = Maximum daily temperature (in °C);

10 = lower threshold temperature (10 °C).

All recorded data were processed with Minitab 16.1 Statistical Software, at a confidence level of 95%.

The following represents methodologies used to fulfil the aim of the study:

a) For selecting the best fitting regression model that describes the relationship between each group's growth and the accumulated GDD, three types of regression models were compared:

- Linear, or first degree equation:  $D = b_0 + b_1 * GDD$
- Quadratic, or second degree equation:  $D = b_0 + b_1 * GDD + b_2 * GDD^2$
- Cubic, or third degree equation:  $D = b_0 + b_1 * GDD + b_2 * GDD^2 + b_3 * GDD^3$

where:

D = apple fruit diameter (equatorial or longitudinal);

$b_0$  = fruit diameter (equatorial or longitudinal) when the value of GDD is

zero;

GDD = Growing Degree Days;

$b_1, b_2, b_3$  = coefficients that show the estimate change in fruit diameter (equatorial or longitudinal) mean when GDDs is increased by one unit (1 °C).

\* = multiplication symbol

In comparing these three regression models, the one which had the highest adjusted coefficient of determination ( $R^2$ ) and the lowest residual standard deviation (RSD) was considered the best fit.

b) To prepare the predictive tables of equatorial and longitudinal diameters with respect to accumulated GDD, in each regression equation selected in part (a), the following GDD were used: from 100°C to 1350 - 1400°C, in increasing 50°C intervals. The value of GDD at 40 DAFB was considered 0°C.

c) To prepare the predictive tables of apple fruit mass with respect to various equatorial and longitudinal diameter combinations, each fruit's mass at

harvest (152 / 159 DAFB) was measured with an electronic scale of 0.1 g precision. Using the equatorial and longitudinal diameters as two independent variables and fruit mass as a dependent variable, a multiple regression equation was generated for each mean diameter of the five groups, in the following form:

$$M = b_0 + b_1De + b_2Dl$$

where:

M = the fruit mass (weight) in g;

b = constant coefficient of regression equation;

De and Dl = equatorial and longitudinal diameters, respectively

b<sub>1</sub> and b<sub>2</sub> = coefficients that show change of fruit mass when values of De and Dl are increased by one unit (1 mm).

d) To determine the right harvest time according to Streif Index, five apple fruits per tree were picked and their maturity indices were measured and analysed in six different dates for Golden Delicious and Red Chief: at 130; 135; 140; 145, 150 Days After Full Bloom and at harvest, 152 DAFB. While for Granny Smith cultivar seven times, and in addition to those five DAFB dates of two others cultivars, one at 155 DAFB and the seventh one at harvest 159 DAFB.

In each the following indices were measured:

- The Fruit firmness (F) in kg/cm<sup>2</sup>, measured by a hand penetrometer (Wagner FT 30 brand) with an 11 mm probe.
- The Total Soluble Solids (TSS) in Brix degree, measured by a hand refractometer (ATC REF-114 brand).
- Starch Index (SI) through immersion for 30 sec. of half apples cut in their equatorial plan into a solution which contained 10 gr dissolved crystals of Potassium Iodide (KI) and 2.5 Iodine (I) per liter of water. Estimation of starch conversion in simple sugars was made through the comparison of each half fruit with standard tables 1- 10, where 1 shows nil starch conversion, while 10 shows its 100% conversion.

The Streif Index was calculated based on the abovementioned indexes, according to the following formulae:

$$\text{Streif Index} = \frac{\text{Firmness (F)}}{\text{Total Soluble Solids (TSS)} \times \text{Starch Index (SI)}}$$

## **5.5. RESULTS AND DISCUSSIONS**

### **GOLDEN DELICIOUS CULTIVAR**

The first fruit measurements made at 40 DAFB showed that there was a significant difference between the fruit equatorial diameters in year 2012 and 2013 respectively, despite the fact that each year had a normal bloom and similar flower loads per tree. The 200 fruits measured at 40 DAFB in 2012 had

equatorial diameters that lied in two group sizes 25 – 27 mm and 27 – 29 mm, while those of 2013 lied in three groups: 29 – 31 mm; 31 – 33 mm and 33 – 35 mm. Similar differences in longitudinal diameters between fruits measured at 40 DAFB in 2012 and same point in time in 2013 were also evidenced.

The above-mentioned differences in both fruit diameters between years at 40 DAFB can be explained by the significant gap of GDD accumulated each year from the day of full bloom (DFB) to 40 DAFB. In year 2012 during that period were accumulated 158.15 GDD, while in 2103 were 264.7 GDD, or 106.55°C plus. The role of early season temperatures in apple growth and maturity was earlier documented (Warrington et al, 1999).

- a) Selection of the best-fitting regression model that describes the relationship between the diameters' growth and accumulated GDD from 40 DAFB to harvest.

A comparison of the three models showed that the quadratic regression equation was the best model in describing the relationship between each equatorial (De) and longitudinal diameter (Dl) group growth and the accumulated GDD. For each of the five equatorial diameters groups, at a confidence level of 95%, ( $p < 0.05$ ), the quadratic model provided the highest adjusted coefficient of determination ( $R^2 = 0.99$  to 1.0) and the lowest residuals of standard deviation (RSD = 0.052 to 0.22), compared to the linear and the cubic models. On the other hand, when each final diameter (equatorial or longitudinal) at harvest was regressed (using the quadratic model) against the diameters at any of 17 measurements, the difference was always less than 1 mm, which shows that the equations were highly accurate. The quadratic regression equations for each group of diameters are shown in Table 5.1.

**Table 5.1. Quadratic equations for each group of diameters of Golden Delicious**

| Fruit group | De in mm (40 DAFB) | De regression equations                         | Dl in mm (40 DAFB) | Dl regression equations                         |
|-------------|--------------------|---|--------------------|---|
| 1           | 26.76<br>(25 – 27) | $De = 26.79 + 0.05663 * GDD - 0.000019 * GDD^2$ | 30.37<br>(27 – 31) | $Dl = 30.46 + 0.04554 * GDD - 0.000016 * GDD^2$ |
| 2           | 28.07<br>(27 – 29) | $De = 28.31 + 0.06097 * GDD - 0.000020 * GDD^2$ | 31.71<br>(30 – 33) | $Dl = 31.97 + 0.04823 * GDD - 0.000015 * GDD^2$ |
| 3           | 30.02<br>(29 – 31) | $De = 30.20 + 0.06803 * GDD - 0.000023 * GDD^2$ | 33.72<br>(32 – 36) | $Dl = 33.72 + 0.05488 * GDD - 0.000019 * GDD^2$ |
| 4           | 31.94<br>(31 – 33) | $De = 32.07 + 0.07291 * GDD - 0.000025 * GDD^2$ | 37.25<br>(33 – 37) | $Dl = 37.16 + 0.06105 * GDD - 0.000023 * GDD^2$ |
| 5           | 33.58<br>(33 – 35) | $De = 33.88 + 0.07524 * GDD - 0.000025 * GDD^2$ | 37.05<br>(35 – 38) | $Dl = 36.97 + 0.06332 * GDD - 0.000022 * GDD^2$ |

b) Preparation of predictive tables for equatorial and longitudinal diameters growth with respect to accumulated GDD

Using the contents of Table 5.1., a predictive table for the diameters' growth was prepared using fixed accumulated GDD during a growing season as independent variables. At 40 DAFB the GDD value was considered 0.00, and from that moment to the rest of season was cumulated, up to 1350.0 GDD, which was scored at 155 DAFB in 2012 and at 165 DAFB in 2013.

In a 5-year survey (2009 -2013) the average accumulated GDD from 40 DAFB to 152 DAFB were 1275. In the warmest growing season (2012), 1334 GDD were accumulated during that period, while in 2013, a value of 1267, which is very close to the average. This implies that in years with normal seasonal temperatures, the diameters' growth from 40 DAFB to harvest would be very similar, in contrast to hotter ones, when growth may slow down to a certain extent (Berg and Lotze, 2006). However, despite the climatic situation, diameters at 40 DAFB are the ones that have a very significant impact on final fruit size and mass.

Figures showed that fruits of smaller diameter groups grew less than the bigger ones. The gap between each average equatorial diameter group widens from 1.31 – 2.05 mm at 0.0 GDD to 4.82 – 5.95 mm at 1350.0 GDD. Similarly, the gap between each average longitudinal diameter group widened from 0.20 - 3.53 mm to 3.24 – 6.96 mm in the same timeframe. In practice, this means that larger fruits have higher growth rates than smaller fruits, in agreement with the conclusion reached by Lakso and Goffinet, (2013) who showed that small fruits in a tree at 40 DAFB, can never catch up later to become large fruits. When they measured cell numbers per fruit, they found that the difference in growth rate was directly controlled by cell numbers, as each cell grew the same amount per day in all fruits. Since cell numbers are set in only the first few weeks after bloom, that is a critical time for the whole season.

c) Preparation of a predictive table of apple fruit mass with respect to each equatorial and longitudinal diameter group

In both years, at 152 DAFB all tagged fruits were harvested and measured for the last time, recording their size and mass. From the initial total of 200 fruits at 40 DAFB, at harvest there were 189 of them remaining in 2012 and 186 in 2013. The rest had previously fallen for different reasons. The correlation between fruit diameters and mass was expressed by the multiple regression equation for each of the five fruit groups and provided a very high accuracy, with an absolute error of less than 0.5 g/fruit. In all five equations, the adjusted coefficient of determination ( $R^2$ ) had large values, ranging from 0.961 to 0.999, while the residual standard deviations (RSD) from 0.284 – 0.397 (Table 5.2). These

equations can be used to predict the final mass for any fruit within each group. The average fruit mass at 152 DAFB show a very significant difference between groups, as fruits of fifth group had a mass 1.8 times higher than those of first one (267.8 / 148.8 g).

**Table 5.2. Golden Delicious fruit mass related to each diameter group at 152 DAFB**

| Fruit group | De & DI (mm) at 152 DAFB |       | Mass (M) regression equation for average diameter groups at 152 DAFB | R <sup>2</sup> | RSD   | Fruit mass (g) at 152 DAFB |
|-------------|--------------------------|-------|--|----------------|-------|----------------------------|
|             | De                       | DI    |  |                |       |                            |
| 1           | 68.58                    | 62.93 | $M = -256 + 4.15*De + 1.91*DI$                                       | 0.961          | 0.397 | 148.8 ±0.2                 |
| 2           | 74.08                    | 68.93 | $M = -253 + 4.04*De + 1.97*DI$                                       | 0.999          | 0.284 | 182.1 ±0.3                 |
| 3           | 79.27                    | 73.31 | $M = -251 + 3.99*De + 2.00*DI$                                       | 0.998          | 0.304 | 211.9 ±0.3                 |
| 4           | 84.36                    | 80.58 | $M = -246 + 3.93*De + 2.00*DI$                                       | 0.998          | 0.372 | 246.7 ±0.4                 |
| 5           | 88.75                    | 82.19 | $M = -244 + 3.97*De + 1.94*DI$                                       | 0.998          | 0.334 | 267.8 ±0.3                 |

Based on weekly fruit diameters recorded during 17 measurements in both years and each fruit group mass at harvest, a predicative table of fruit mass at 131, 138 and 145 DAFB for each group was calculated using the multiple regression equations (Table 6). Figures shown that for the period 131 – 152 DAFB fruits of each group had gained: 8.1 g the first group; 6.3 g the second group; 10.1 the third group; 10.0 fourth group and 11.4 the fifth group. Fruit mass in each four prediction dates (131, 138,145 and 152 DAFB) can assist growers in deciding the harvest days for their produce.

d) Determination of the right harvest time of Golden Delicious based on Streif Index

Based on the maturity indices of Golden Delicious cultivar for year 2012 and 2013, the Streif Index was calculated. This Index had its maximum value of 0.207 at 130 DAFB on 11 September 2012, while on 3 October (152 DAFB) same year, the lowest one 0.061 (Table 5.3). In year 2013 for the same DAFB timeframe it was respectively 0.234 on 4 September and 0.066 on 26 September (Table 5.4).

**Table 5.3. Golden Delicious maturity indices and Streif Index (year 2012)**

| Sampling dates      | Sample size (fruits) | Avg. Firmness (kg/cm <sup>2</sup> ) | Avg. Total Sol. Solids (°Briks) | Avg. Starch Index (1 -10) | Avg. Streif Index |
|---------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------|
| 11 Sept. (130 DAFB) | 20                   | 7.7                                 | 12.85                           | 2.9                       | 0.207             |
| 16 Sept. (135 DAFB) | 20                   | 7.5                                 | 13.35                           | 3.6                       | 0.155             |
| 21 Sept. (140 DAFB) | 20                   | 7.2                                 | 13.70                           | 4.6                       | 0.114             |

|                     |    |     |       |     |       |
|---------------------|----|-----|-------|-----|-------|
| 26 Sept. (145 DAFB) | 20 | 6.9 | 14.00 | 6.0 | 0.082 |
| 01 Oct. (150 DAFB)  | 20 | 6.5 | 14.25 | 6.8 | 0.067 |
| 03 Oct. (152 DAFB)  | 20 | 6.4 | 14.30 | 7.3 | 0.061 |

**Table 5.4. Golden Delicious maturity indices and Streif Index (year 2013)**

| Sampling dates      | Sample size (fruits) | Avg. Firmness (kg/cm <sup>2</sup> ) | Avg. Total Sol. Solids (°Briks) | Avg. Starch Index (1 -10) | Avg. Streif Index |
|---------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------|
| 04 Sept. (130 DAFB) | 20                   | 7.6                                 | 12.50                           | 2.6                       | 0.234             |
| 09 Sept. (135 DAFB) | 20                   | 7.3                                 | 12.75                           | 3.3                       | 0.173             |
| 14 Sept. (140 DAFB) | 20                   | 7.1                                 | 13.20                           | 4.4                       | 0.122             |
| 19 Sept. (145 DAFB) | 20                   | 6.9                                 | 13.40                           | 5.4                       | 0.095             |
| 24 Sept. (150 DAFB) | 20                   | 6.6                                 | 13.65                           | 6.5                       | 0.074             |
| 26 Sept. (152 DAFB) | 20                   | 6.4                                 | 13.80                           | 7.0                       | 0.066             |

Based on studies in other countries, it was recommended that Golden Delicious fruits destined for long term storage should be harvested when the Steif Index value is 0.1 (Streif, 1983, 1996, Höhn, dhe Guggenbühl, 1999), while the harvest window 0.12 – 0.09. In 2012, the 0.1 Streif Index value was reached on 23 September (142 DAFB), while harvest window and 20 – 25 September (139 – 144 DAFB). In 2013 the respective values were reached on 18 September (144 DAFB) and 15 – 20 September (141 – 146 DAFB).

Harvest in later days should be destined for immediate consumption or short storage.

### **RED CHIEF CULTIVAR**

The first fruit measurements made at 40 DAFB showed that there was a significant difference between the fruit equatorial diameters in year 2012 and 2013 respectively, despite the fact that each year had a normal bloom and similar flower loads per tree. The 200 fruits measured at 40 DAFB in 2012 had equatorial diameters that lied in two group sizes 27 – 29 mm and 29 – 31 mm, while those of 2013 lied in three groups: 29 – 31 mm; 31 – 33 mm and 33 – 35 mm. Similar differences in longitudinal diameters between fruits measured at 40 DAFB in 2012 and same point in time in 2013 were also evidenced. The above-mentioned differences can be explained by the big gap of GDD accumulated each year from the day of full bloom (DFB) to 40 DAFB, while the role of early season temperatures in apple growth and maturity was earlier documented by Warrington et al, 1999.

- a) Selection of the best-fitting regression model that describes the relationship between the diameters' growth and accumulated GDD from 40 DAFB to harvest.

A comparison of the three models showed that the quadratic regression equation was the best model in describing the relationship between each equatorial (De) and longitudinal diameter (Dl) group growth and the accumulated GDD. For each of the five equatorial diameters groups at a confidence level of 95%, ( $p < 0.05$ ), the quadratic model provided the highest adjusted coefficient of determination ( $R^2 = 0.98$  to  $1.0$ ) and the lowest residuals of standard deviation ( $RSD = 0.045$  to  $0.32$ ), compared to the linear and the cubic models. On the other hand, when each final diameter (equatorial or longitudinal) at harvest was regressed (using the quadratic model) against the diameters at any of 17 measurements, the difference was always less than 1 mm, which shows that the equations were highly accurate. The quadratic regression equations for each group of diameters are shown in Table 5.5.

**Table 5.5. Quadratic equations for each group of diameters of Red Chief**

| Fruit group | De in mm (40 DAFB) | De regression equations                         | Dl in mm (40 DAFB) | Dl regression equations                         |
|-------------|--------------------|---|--------------------|---|
| 1           | 28.23<br>(27 – 29) | $De = 28.70 + 0.06026 * GDD - 0.000018 * GDD^2$ | 29.73<br>(28 – 31) | $Dl = 30.04 + 0.05442 * GDD - 0.000019 * GDD^2$ |
| 2           | 29.73<br>(29 – 31) | $De = 30.10 + 0.06350 * GDD - 0.000019 * GDD^2$ | 31.24<br>(30 – 33) | $Dl = 31.58 + 0.05697 * GDD - 0.000020 * GDD^2$ |
| 3           | 30.84<br>(29 – 31) | $De = 30.59 + 0.06646 * GDD - 0.000020 * GDD^2$ | 32.23<br>(32 – 36) | $Dl = 32.54 + 0.06161 * GDD - 0.000022 * GDD^2$ |
| 4           | 32.06<br>(31 – 33) | $De = 32.02 + 0.06920 * GDD - 0.000020 * GDD^2$ | 33.62<br>(33 – 37) | $Dl = 34.23 + 0.06572 * GDD - 0.000023 * GDD^2$ |
| 5           | 33.67<br>(33 – 35) | $De = 33.47 + 0.07322 * GDD - 0.000022 * GDD^2$ | 35.14<br>(35 – 38) | $Dl = 35.78 + 0.06867 * GDD - 0.000024 * GDD^2$ |

- b) Preparation of predictive tables for equatorial and longitudinal diameters growth with respect to accumulated GDD

Using the contents of Table 5.5 a predictive table for the diameters' growth was prepared using different accumulated GDD during a growing season as independent variables. At 40 DAFB the GDD value was considered 0.00, and from that moment to the rest of season was cumulated, up to 1350.0 GDD, which was scored at 155 DAFB in 2012 and at 165 DAFB in 2013.

Figures showed that fruits of smaller diameter groups grew less than the bigger ones. The gap between each average equatorial diameter group widens from



1.11 – 1.61 mm at 0.0 GDD (40 DAFB) to 2.66 – 5.13 mm at 1350.0 GDD. Similarly, the gap between each average longitudinal diameter group widened from 0.99 – 1.52 mm to 3.16 – 5.55 mm in the same timeframe. Small fruits at 40 DAFB in each Red Chief tree, could never catch up later to become large fruits.

- c) Preparation of a predictive table of apple fruit mass with respect to each equatorial and longitudinal diameter group

In both years, at 152 DAFB all tagged fruits were harvested and measured for the last time, recording their size and mass. From the initial total of 200 fruits at 40 DAFB, at harvest there were 169 of them remaining in 2012 and 176 in 2013. The rest had previously fallen for different reasons. The correlation between fruit diameters and mass was expressed by the multiple regression equation for each of the five fruit groups and provided a very high accuracy, with an absolute error of less than 0.5 g/fruit. In all five equations, the adjusted coefficient of determination ( $R^2$ ) had large values, ranging from 0.971 to 0.999, while the residual standard deviations (RSD) from 0.334 – 0.387 (Table 5.6). These equations can be used to predict the final mass for any fruit within each group. The average fruit mass at 152 DAFB show a very significant difference between groups, as fruits of fifth group had a mass 1.51 times higher than those of first one (301.0 / 199.4 g).

**Table 5.6. Red Chief fruit mass related to each diameter group at 152 DAFB**

| Fruit group | De & DI (mm) at 152 DAFB |       | Mass (M) regression equation for average diameter groups at 152 DAFB | $R^2$ | RSD   | Fruit mass (g) at 152 DAFB |
|-------------|--------------------------|-------|--|-------|-------|----------------------------|
|             | De                       | DI    |  |       |       |                            |
| 1           | 76.86                    | 69.26 | $M = -318 + 4.26*De + 2.74*DI$                                       | 0.998 | 0.387 | 199.4 ±0.1                 |
| 2           | 80.64                    | 72.95 | $M = -320 + 4.29*De + 2.00*DI$                                       | 0.999 | 0.358 | 225.6 ±0.1                 |
| 3           | 82.58                    | 75.91 | $M = -302 + 3.73*De + 3.04*DI$                                       | 0.971 | 0.334 | 241.8 ±0.2                 |
| 4           | 87.26                    | 80.28 | $M = -300 + 3.10*De + 3.63*DI$                                       | 0.998 | 0.371 | 273.7 ±0.1                 |
| 5           | 91.35                    | 83.89 | $M = -302 + 3.13*De + 3.62*DI$                                       | 0.998 | 0.363 | 301.0 ±0.3                 |

Based on weekly fruit diameters recorded during 17 measurements in both years and each fruit group mass at harvest, a predicative table of fruit mass at 131, 138 and 145 DAFB for each group was calculated using the multiple regression equations. Figures showed that for the period 131 – 152 DAFB fruits of each group had gained: 16.5 g or 0.79 g/day the first group; 13.5 g or 0.64 g/day the second group; 16.3 g or 0.78 g/day the third group; 18.6 g or 0.89 g/day the fourth group and 20.4 g or 0.97 g/day the fifth group. Fruit mass in each four prediction dates (131, 138, 145 and 152 DAFB) can assist growers in deciding the harvest days for their produce.

d) Determination of the right harvest time of Red Chief based on Streif Index  
 The maturity indices of Red Chief cultivar for year 2012 and 2013 are shown in Table 5.7 and Table 5.8. Based on those figures, the Streif Index was calculated. This Index had its maximum value of 0.255 at 130 DAFB on 10 September 2012, while on 2 October (152 DAFB) same year, the lowest one 0.067 (Table 5.7). In year 2013 for the same DAFB timeframe it was respectively 0.256 on 4 September and 0.075 on 25 September (Table 5.8).

**Table 5.7. Red Chief maturity indices and Streif Index (year 2012)**

| Sampling dates      | Sample size (fruits) | Avg. Firmness (kg/cm <sup>2</sup> ) | Avg. Total Sol. Solids (°Briks) | Avg. Starch Index (1 -10) | Avg. Streif Index |
|---------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------|
| 10 Sept. (130 DAFB) | 20                   | 8.1                                 | 10.6                            | 3                         | 0.255             |
| 15 Sept. (135 DAFB) | 20                   | 7.9                                 | 11.2                            | 4.3                       | 0.164             |
| 20 Sept. (140 DAFB) | 20                   | 7.5                                 | 12                              | 5.2                       | 0.120             |
| 25 Sept. (145 DAFB) | 20                   | 7.3                                 | 12.6                            | 6.7                       | 0.086             |
| 30 Sept. (150 DAFB) | 20                   | 6.9                                 | 13.1                            | 7.2                       | 0.073             |
| 02 Oct. (152 DAFB)  | 20                   | 6.8                                 | 13.3                            | 7.6                       | 0.067             |

**Table 5.8. Red Chief maturity indices and Streif Index (year 2013)**

| Sampling dates      | Sample size (fruits) | Avg. Firmness (kg/cm <sup>2</sup> ) | Avg. Total Sol. Solids (°Briks) | Avg. Starch Index (1 -10) | Avg. Streif Index |
|---------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------|
| 03 Sept. (130 DAFB) | 20                   | 8.0                                 | 10.4                            | 3.0                       | 0.256             |
| 08 Sept. (135 DAFB) | 20                   | 7.8                                 | 11.0                            | 4.1                       | 0.173             |
| 13 Sept. (140 DAFB) | 20                   | 7.5                                 | 11.5                            | 5.2                       | 0.125             |
| 18 Sept. (145 DAFB) | 20                   | 7.3                                 | 12.1                            | 6.0                       | 0.101             |
| 23 Sept. (150 DAFB) | 20                   | 7.1                                 | 12.8                            | 6.7                       | 0.083             |
| 25 Sept. (152 DAFB) | 20                   | 7.0                                 | 13.0                            | 7.2                       | 0.075             |

According to literature, it is recommended that the optimum harvest date for long term cold storage of Red Chief apples is when the Streif Index reaches a 0.12 value, while the harvest window 0.13 – 0.11. Referring to data of Table 3 and Table 4, results that the optimal date for harvesting Red Chief was 20 September 2012 (140 DAFB) and 14 September 2013 (140 DAFB), while the harvest windows were 19 – 22 September 2012 (139 – 142 DAFB) and 12 – 16 September 2013 (139 – 143 DAFB).

## GRANNY SMITH CULTIVAR

The first fruit measurements made at 40 DAFB showed that there was a difference between the fruit equatorial and longitudinal diameters in year 2012 and 2013 respectively despite the fact that each year had a normal bloom and similar flower loads per tree. Similar differences of fruit diameters in Golden Delicious and Red Chief cultivars were evidenced in the same orchard and same years. The 200 fruits measured at 40 DAFB in 2012 had equatorial diameters that lied in three group sizes 27 – 29 mm and 29 – 31 mm, and 31 – 33 mm, while those of year 2013 in two groups 31 – 33 and 33 – 35 mm. The above-mentioned differences in both fruit diameters between years at 40 DAFB can be explained by the significant gap of GDD accumulated each year from the day of full bloom (DFB) to 40 DAFB.

- a) Selection of the best-fitting regression model that describes the relationship between the diameters' growth and accumulated GDD from 40 DAFB to harvest (159 GDD).

A comparison of the three models showed that the quadratic regression equation was the best model in describing the relationship between each equatorial and longitudinal diameter group growth and the accumulated GDD. For each of the five equatorial diameters groups referenced and the respective longitudinal groups, at a confidence level of 95%, ( $p < 0.05$ ), the quadratic model provided the highest adjusted coefficient of determination  $R^2$  (0.99 to 1.0) and for equatorial and the lowest residuals of standard deviation ( $RSD = 0.40$  to  $0.55$ ), compared to the linear and the cubic models. On the other hand, when each final diameter (equatorial or longitudinal) at harvest was regressed (using the quadratic model) against the diameters at any of 18 measurements, the difference was always less than 1.2 mm, which shows that the equations were highly accurate. Similar accuracy of quadratic model (with difference less than 1 mm) has been evidenced in the same orchard and study years with Golden Delicious and Red Chief cultivars. The quadratic regression equations for each group of diameters are shown in Table 5.9.

**Table 5.9. Quadratic equations for each group of diameters of Granny Smith**

| Fruit group | De in mm (40 DAFB) | De regression equations                         | Dl in mm (40 DAFB) | Dl regression equations                         |
|-------------|--------------------|---|--------------------|---|
| 1           | 28.37<br>(27 – 29) | $De = 28.37 + 0.05246 * GDD - 0.000011 * GDD^2$ | 28.80<br>(27 – 30) | $Dl = 28.18 + 0.04394 * GDD - 0.000009 * GDD^2$ |
| 2           | 29.89<br>(29 – 31) | $De = 29.82 + 0.05542 * GDD - 0.000012 * GDD^2$ | 30.23<br>(30 – 32) | $Dl = 29.60 + 0.04626 * GDD - 0.00009 * GDD^2$  |

|   |                    |   |                    |   |
|---|--------------------|---|--------------------|---|
| 3 | 31.28<br>(29 – 31) | $De = 31.28 + 0.05782 * GDD - 0.000013 * GDD^2$ | 31.92<br>(31 – 34) | $DI = 31.19 + 0.04890 * GDD - 0.000010 * GDD^2$ |
| 4 | 32.20<br>(31 – 33) | $De = 32.81 + 0.06751 * GDD - 0.000019 * GDD^2$ | 32.82<br>(31 – 34) | $DI = 32.12 + 0.05630 * GDD - 0.000015 * GDD^2$ |
| 5 | 33.77<br>(33 – 35) | $De = 34.41 + 0.07069 * GDD - 0.000020 * GDD^2$ | 34.45<br>(33 – 36) | $DI = 33.63 + 0.05928 * GDD - 0.000016 * GDD^2$ |

b) Preparation of predictive tables for equatorial and longitudinal diameters growth with respect to accumulated GDD

Using the contents of Table 5.9 (the average diameters for each group and the regression equations) a predictive table for the diameters' growth was prepared using different accumulated GDD during a growing season as independent variables. At 40 DAFB the GDD value was considered 0.00, and from that moment to the rest of season was cumulated up to 1400.0 GDD at 165 DAFB in 2012, but in year 2013, at 166 DAFB was amounted no more than 1310 GDD. As mentioned for two othea cultivars, in orchards where are employed each year regular agro-technical measures, including fruit thinning to have same number of fruit per trunk cross-section area, diameters at 40 DAFB are the ones that have a very significant impact on final fruit sizes and consequently to their mass.

c) Preparation of a predictive table of apple fruit mass with respect to each equatorial and longitudinal diameter group

In both years, at 159 DAFB all tagged fruits were harvested and measured for the last time, recording their diameters size and mass. From the initial total of 200 fruits at 40 DAFB, at harvest there were 177 of them remaining in 2012 and 182 in 2013. The rest had previously fallen for different reasons. The correlation between fruit diameters and mass was expressed by the multiple regression equation for each of the five fruit groups and provided a very high accuracy, with an absolute error of less than 0.7 g/fruit. In all five equations, the adjusted coefficient of determination ( $R^2$ ) had large values, ranging from 0.977 to 0.999, while the residual standard deviations (RSD) from 0.370 – 0.558 (Table 5.10). These equations can be used to predict the final mass for any fruit within each group. The average fruit mass at 159 DAFB show a very big difference between groups, as fruits of fifth group had a mass 1.48 times higher than those of first one (315.0 / 213.2 g).

Based on weekly fruit diameters recorded during 18 measurements in both years and each fruit group mass at harvest, a predicative table of fruit mass at 138, 145 and 152 DAFB for each group was calculated, using the multiple regression equations.

**Table 5.10 Granny Smith fruit mass related to each diameter group at 159 DAFB**

| Fruit group | De & DI (mm) at 152 DAFB |       | Mass (M) regression equation for average diameter groups at 152 DAFB | R <sup>2</sup> | RSD   | Fruit mass (g) at 159 DAFB |
|-------------|--------------------------|-------|--|----------------|-------|----------------------------|
|             | De                       | DI    |  |                |       |                            |
| 1           | 78.40                    | 71.13 | $M = -373 + 4.85*De + 2.90*DI$                                       | 0.998          | 0.409 | 213.2 ±0.1                 |
| 2           | 82.59                    | 74.76 | $M = -378 + 5.08*De + 2.71*DI$                                       | 0.999          | 0.396 | 243.9 ±0.1                 |
| 3           | 86.34                    | 78.73 | $M = -390 + 4.93*De + 3.02*DI$                                       | 0.977          | 0.558 | 273.6 ±0.2                 |
| 4           | 87.58                    | 79.58 | $M = -389 + 4.99*De + 2.95*DI$                                       | 0.999          | 0.370 | 282.1 ±0.1                 |
| 5           | 91.85                    | 83.53 | $M = -389 + 5.02*De + 2.92*DI$                                       | 0.998          | 0.440 | 315.0 ±0.1                 |

Figures showed that for the 21-day period (138 – 159 DAFB) fruits of each group had gained: 17.1 g or 0.81 g/day the first group; 18.6 g or 0.89 g/day the second group; 19.7 g or 0.94 g/day the third group; 18.4 g or 0.88 g/day the fourth group and 19.7 g or 0.94 g/day the fifth group.

d) Determination of the right harvest time of Granny Smith based on Streif Index

The maturity indices of Granny Smith cultivar for year 2012 and 2013 are shown in Table 5.11 and Table 5.12. Based on those figures, the Streif Index was calculated. This Index had its maximum value of 0.761 at 130 DAFB on 12 September 2012, while on 11 October (159 DAFB) same year, the lowest one 0.125. In year 2013 for the same DAFB timeframe it was respectively 0.816 on 6 September and 0.134 on 4 October.

Results of studies in other countries recommended that for long term storage of Granny Smith fruits, the optimal date to begin harvest was when the Streif Index = 0.15., while the harvest window 0.15 – 0.11. In year 2012 the optimum date was 6 October (154 DAFB), and the harvest window 6 – 21 October (154 -169 DAFB). For year 2013, the figures were respectively as the following: 1 October (156 DAFB) and 1- 15 October (156 – 171 DAFB).

**Table 5.11. Granny Smith maturity indices and Streif Index (year 2012)**

| Sampling dates      | Sample size (fruits) | Avg. Firmness (kg/cm <sup>2</sup> ) | Avg. Total Sol. Solids (°Briks) | Avg. Starch Index (1 -10) | Avg. Streif Index |
|---------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------|
| 12 Sept. (130 DAFB) | 20                   | 9.4                                 | 9.5                             | 1.3                       | 0.761             |
| 17 Sept. (135 DAFB) | 20                   | 9.1                                 | 9.9                             | 2.2                       | 0.418             |
| 22 Sept. (140 DAFB) | 20                   | 8.9                                 | 10.5                            | 3.0                       | 0.283             |
| 27 Sept. (145 DAFB) | 20                   | 8.7                                 | 11.1                            | 3.7                       | 0.212             |
| 02 Oct. (150 DAFB)  | 20                   | 8.5                                 | 11.5                            | 4.5                       | 0.164             |

|                    |    |     |      |     |       |
|--------------------|----|-----|------|-----|-------|
| 07 Oct. (155 DAFB) | 20 | 8.4 | 11.7 | 5.1 | 0.140 |
| 11 Oct. (159 DAFB) | 20 | 8.3 | 11.9 | 5.6 | 0.125 |

**Table 5.12. Granny Smith maturity indices and Streif Index (year 2013)**

| Sampling dates      | Sample size (fruits) | Avg. Firmness (kg/cm <sup>2</sup> ) | Avg. Total Sol. Solids (°Briks) | Avg. Starch Index (1 -10) | Avg. Streif Index |
|---------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------|
| 05 Sept. (130 DAFB) | 20                   | 9.2                                 | 9.4                             | 1.2                       | 0.816             |
| 10 Sept. (135 DAFB) | 20                   | 9.0                                 | 9.7                             | 2.2                       | 0.422             |
| 15 Sept. (140 DAFB) | 20                   | 8.8                                 | 10.0                            | 2.9                       | 0.303             |
| 20 Sept. (145 DAFB) | 20                   | 8.7                                 | 10.4                            | 3.6                       | 0.232             |
| 25 Sept (150 DAFB)  | 20                   | 8.6                                 | 11.0                            | 4.4                       | 0.178             |
| 30 Sept. (155 DAFB) | 20                   | 8.5                                 | 11.3                            | 5.0                       | 0.150             |
| 04 Oct. (159 DAFB)  | 20                   | 8.3                                 | 11.5                            | 5.4                       | 0.134             |

## 5.6. CONCLUSIONS

### 5.6.1. The regression equation that expresses diameters growth with respect to accumulated daily temperatures

a. For each of the three cultivars examined in this study (Golden Delicious, Red Chief, Granny Smith), there were considerable differences between fruit diameters measured at 40 DAFB in 2012 and those in 2013. The former had smaller diameters than the latter. Considering that the orchard where the study was done is serviced agro-technically in a regular fashion every year, this difference can be attributed to the change in each year's accumulated daily temperatures during the period from full bloom till 40 DAFB. In 2012, 158°C were accumulated, compared to 264°C in 2013. That is the period in which cells divide intensively and this process is directly related to environmental temperature.

b. Fruit diameters at 40 DAFB are crucial to size and mass at harvest. In neither of the three cultivars did the small fruits at 40 DAFB reach the size of the big ones, by the time of harvest.

c. For all three cultivars and all diameter groups, the best-fitting regression-equation that described diametric growth with respect accumulated daily temperatures was the quadratic one:  $D = b_0 + b_1 * \Sigma T + b_2 * \Sigma T^2$ . In every case in which the data were processed at a significance level of 95%, the quadratic

equation was found to have the highest coefficient of determination ( $R^2$ ) and the lowest standard deviation (SD).

d. The quadratic regression model can be used to predict the diameter at harvest of the fruits in this orchard even in the following years.

### **5.6.2. Tables of diametric growth with respect to fixed amounts of accumulated daily temperatures**

a. The compilation of the predictive tables of diametric growth with respect to fixed amounts of accumulated daily temperatures was based on data from two years and their growth equations with respect to  $\Sigma T$ . For this purpose, in every diametric group's equation,  $\Sigma T$  was given fixed values at 50-degree intervals, from 100°C to 1350°C (except for Granny Smith, which was given values up to 1400°C).

b. Measurement data from two years and predictive tables showed that the gap between diametric groups (both equatorial and longitudinal) at 40 DAFB widened further as the fruits reached maturity. This indicates the importance of fruit dimensions at 40 DAFB with respect to those at harvest. Hence, apples of 2013 were bigger than those of 2012.

c. In both years when the study took place, the fruit load of each cultivar expressed in fruits per square centimetre of the trunk's cross-sectional area, which was 9 – 9.2 for Golden Delicious and Red Chief and 6 – 6.5 for Granny Smith, made sure that fruit dimensions at harvest were all above the UNECE standard minimum of 60 mm.

### **5.6.3. The relationship between fruit mass and respective equatorial and longitudinal diameters**

a. The relationship between each fruit's mass and their respective diameters at harvest for all three cultivars, was expressed through the multiple regression equation:  $\text{Mass} = b_0 + b_1 D_e + b_2 D_l$ . This equation proved to be highly accurate, correctly predicting each fruit's mass with an error margin of  $\pm 0.5$  g.

b. Through combination of each fruit's predicted mass and each trunk's fruit load, it is possible to calculate total production for each cultivar.

c. Based on the mass of each fruit at harvest, masses at 131, 138 and 145 DAFB were calculated for Golden Delicious and Red Chief (138, 145 and 152 for Granny Smith). In the 21-day window before harvest (at 152 DAFB for Golden Delicious and Red Chief, at 159 DAFB for Granny Smith), on average, Golden Delicious fruits had gained 8.9 g each, Red Chief fruits had gained 16.9 g each, and Granny Smith fruits had gained 18.7 g each.

d. For Golden Delicious and Red Chief fruits, mass growth slowed down a lot during the last seven days, which showed that they had entered the climacteric period, while for Granny Smith fruits, in the last seven days, mass growth rate was still high, because this late-ripening cultivar enters its climactic period after 159 DAFB.

#### **5.6.4. Determination of harvest time based on fruit maturity indices**

The use of the Streif Index to determine the best harvest time for long-term refrigerating storage for each cultivar showed that this index and the harvest window translated to different dates in 2012 and 2013, as given below:

a. Golden Delicious fruits in 2012 reached a Streif Index of 0.10 on September 23 (142 DAFB), with a harvest window between September 20 and 25. In 2013, this cultivar's fruits reached a Streif Index of 0.10 on September 18 (144 DAFB), with a harvest window between September 15 and 20.

b. Red Chief fruits in 2012 reached a Streif Index of 0.12 on September 20 (140 DAFB), with a harvest window between September 19 and 22. In 2013, this cultivar's fruits reached a Streif Index of 0.12 on September 14 (141 DAFB), with a harvest window between September 12 and 26.

c. Granny Smith fruits in 2012 reached a Streif Index of 0.15 on October 6 (154 DAFB), with a harvest window between October 6 and 21. In 2013, this cultivar's fruits reached a Streif Index of 0.15 on October 4 (159 DAFB), with a harvest window between October 4 and 20.

d. Shifts in calendar harvest dates between 2012 and 2013 demonstrate the need to replace this method by Streif Index. This would eliminate all the damage caused to quality of fruits destined for long-term storage by their premature or belated harvest.



## 6. LITERATURA:

- Assaf, R. Levin, I. dhe Bravdo, B. (1982) Apple growth as a measure of irrigation control. *Horticultural Science* 17, 59 -61.
- Bajter, L. P., H.D. Billingsley, M.N. Westwood, Rogers B., (1957) Predicting harvest size of apples at different times during the growing season. *Proc. Am. Soc. Hortic. Sci.* 70:46-57
- Ballauri, I. (2011) "Erozioni gjenetik dhe mbijetesa e sojeve, të bimëve bujqësore të traditës në zonën e Korçës" Punim shkencor faqe 94.
- Bergh, O. & Lötze, E. Mid season prediction of fruit size distribution of ‘Golden Delicious’ apples in South Africa. 7th Modelling symposium, Copenhagen, Denmark, June 2004. *Acta Horticulturae* , 2006, 707 , 217- 222.
- Blanpied, G.D. (1966) Change in the weight, volume and specific gravity of developing apple fruits. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science.* 88, 33-7.
- Blanpied, G.D. dhe Silsby, K.J. (1992) Predicting Harvest Date Windows for Apples. *Cornell Cooperative Extension Information Bulletin* 221, 12 pp.
- Blanpied, G.D. dhe Wilde M.H. (1968) A study of cells in the outer flesh of developing McIntosh apple fruits. *Botanical Gazzete.* 129, 173-183.
- Bollard, E.G. (1970) The physiology and nutrition of developing fruits. *The Biochemistry of fruits and their products.* Vol. 1 (Hulme A.C. Ed.) Academic Press, London 387 – 425.
- Bramardi, S.J., H.R. Castro, and M.L. Zanelli. (1997). Fruit growth pattern of pear cv. Bartlett and Packham’s Triumph to improve hand thinning. *Acta. Hortic.* 475:283-293
- COPA – COGECA 2006: Document submitted by COPA/COGECA on Draft Revised UNECE Standard for Apples. Available at:  
[www.unece.org/01/INF/2006\\_i12\\_e COPA-COGECA.pdf](http://www.unece.org/01/INF/2006_i12_e_COPA-COGECA.pdf)
- De Jager, A., dhe Roelofs, M., (1996) Prediction of harvest date of Janogold. In: A. de Jager, D. Johanson, E. Hohn (eds.), *The Postharvest Treatment of Fruit and Vegetables. Determination and Prediction of Optimum Harvest Date of Apples and Pears.* COST 94. European Commission. Luxembourg, 21- 32.
- EC Regulation 1221/2008 available at  
<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:336:0001>
- FAO 2012 available at: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>

- Faragher, J.D., Brochier, R.L., Little, C.R. dhe Peggie, I.D. (1984) Measurement and prediction of harvest maturity of 'Jonathan' apples for storage. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, 24, 290–296.
- Faust, M. (1989) *Physiology of temperate fruit trees*. Wiley-Interscience, New York.
- Franelli K., Casera C. 1996. Influence of harvest date on fruit quality and storability in the varieties Braeburn and Gala. Cost 94. The postharvet treatment of fruit and vegetablës. East Malling, 105–115.
- Garritz, P.I., A.M. Bartusch y O.A. Álvarez. 1993. Crecimiento estacional de frutos de manzano cv. Granny Smith. *AGRO SUR* 21:136-141
- Golding, J. dhe Jobling, J. (2012) Apples, in *Crop Post-Harvest: Science and Technology* (eds D. Rees, G. Farrell and J. Orchard), Wiley-Blackwell, Oxford, UK. pp. 88 -107.
- Gourdiaan, J. and Monteith J. L. (1990) A mathenmatical function for crop growth based on light interception and leaf area expansions. *Annals of Botany*, 66, 695-701.
- Hampson, C.R & Kemp, H. (2003). Characteristics of important commercial apple cultivars. In: *Apples. Botany, Production and Its Uses* (ed. D.C. Ferree & I.J. Warrington). CABI Publishing, Oxford, UK.
- Höhn, E. dhe Guggenbühl B. (1999): Golden Delicious: Festigkeit, Zuckergehalt und Akzeptanz bei der Konsumentenschaft. *Schweiz. Z. Obst-Weinbau* 135, 339–342.
- Höhn, E., Datwyler D, Gasser F., dhe Jampen M., (1999). Streifindex und optimaler Pflückzeitpunkt von Tafelkernobst. *Schweiz. Z. Obst-Weinbau* 18, 443 - 446.
- Janick, J., Cummins, J.N., Brown, S.K. and Hemmat, M. (1996). Apples. In: Janick, J. and Moore, J.N. (eds) *Fruit Breeding, Vol. I, Tree and Tropical Fruits*. John Wiley & Sons, New York, pp. 1–77.
- Jobling, J.J. & McGlasson, W.B. (1995) A comparison of ethylene production, maturity and controlled atmosphere storage life of Gala, Fuji and Lady Williams apples (*Malus domestica* Borkh.). *Postharvest Biology and Technology*, 6, 209–218.
- Johnston, J.W., Hewett, E.W. & Hertog, M.L.A.T.M. (2005) Apple (*Malus domestica*) softening in the postharvest cool chain: effects of delayed cooling and shelf-life temperatures. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 33, 283–292.

- Johnston, J.W., Hewitt, E.W. & Hertog, M.L.A.T.M. (2002) Postharvest softening of apples (*Malus domestica*) fruit: a review. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 30, 145–160.
- Juan J. L., Frances J., Montesinos E., Camps F., Bonany J. (1999). Effect of harvest date on quality and decay losses after cold storage of Golden Delicious apples in Girona. *Acta Horticulturae*, 485: 195–201.
- Kaack, K. And Pedersen, H.L. (2010) Prediction of diameter, weight and quality of apple fruit (*Malus domestica* Borgh) cv. Elstar using climatic variables and their interactions. *European Journal of Horticultural Science*, 75 (2). S. 60–70
- Kupferman E. (1992). Maturity and Storage of Apple Varieties New to Washington State 1992 *Tree Fruit Postharvest Journal* 3(1):9-16
- Lakso, A. N., Grappadelli, L.C., Bernard J., Goffinet, M.C. (1995) An exponential model of the growth pattern of the apple fruit. *Journal of Horticultural Science*, 70 (4) 389 – 394.
- Lakso, A.N., Goffinet, M.C. (2013) Apple fruit growth. *New York fruit Quarterly*, Volume 21, Number 1, Spring 2013, 11-14.
- Lee KW, Lee SJ, Kang NJ, Lee CY, (2004). "Effects of phenolics in Empire apples on hydrogen peroxide-induced inhibition of gap-junctional intercellular communication". *BioFactors* 21 (1–4): 361–5.
- Little, C.R. & Holmes, R.J. (2000) *Storage Technology of Apples and Pears*. Department of Natural Resources and Environment, Knoxfield, Victoria, Australia.
- Meresz, P., Sass, P., dhe Lovasz (1996) Evaluation of harvest indexes of apples grown in Hungary. In: A. de Jager, D. Johanson, E. Hohn (eds.), *The Postharvest Treatment of Fruit and Vegetables. Determination and Prediction of Optimum Harvest Date of Apples and Pears*. COST 94. European Commission. Luxembourg, 53- 60.
- Ortega-Farias, S., L. Flores, y J. Retamales. 1997a. Elaboración de una tabla para predecir calibre de manzanas, variedad. *Red Spur. Rev. Frutícola* 18:21-25.
- Ortega-Farias, S., y L. Flores. 1998. Models for predicting fruit diameter of apples using heat units. 23<sup>rd</sup> Conference on Agricultural and Forest Meteorology. Strand, J.F. and D. Goens, D. (eds.). *American Meteorological Society* 1:66-68.
- Pratt, C.S. (1988) Apple flower and fruit, morphology and anatomy. *Horticultural Reviews* 10, 273-308.

- Rutkowski, K., Miszczak, A., dhe Plochanski, W., (1996) Optimum harvest date of Janogold in central Poland. In: A. de Jager, D. Johanson, E. Hohn (eds.), The Postharvest Treatment of Fruit and Vegetables. Determination and Prediction of Optimum Harvest Date of Apples and Pears. COST 94. European Commission. Luxembourg, 77-82.
- Stanford Cancer Center (SCC 2008) For decreased risk of colon, prostate and lung cancer: "Nutrition to Reduce Cancer Risk". The Stanford Cancer Center (SCC). Retrieved 18 August 2013.
- Streif J. (1983). Der optimale erntetermin beim apfel. I. Qualitätsentwicklung und reife. Garten-bauwissenschaft 48:154–159
- Streif J. (1996). Optimum harvest date for different apples cultivars in the 'Bodensee' area. In: A. de Jager, D. Johanson, E. Hohn (eds.), The Postharvest Treatment of Fruit and Vegetables. Determination and Prediction of Optimum Harvest Date of Apples and Pears. COST 94. European Commission. Luxembourg, 15–20.
- UNECE- OECD (2010) International standards for fruit and vegetables: Apples. available at <http://www.oecd.org/agriculture/code/46603125.pdf>
- Warrington, I.J., Fulton, T.A., Halligan, E.A., and de Silva, H. N. (1999) Apple Fruit Growth and Maturity are Affected by Early Season Temperatures. Journal of the American Society of Horticultural Science, 124, 468 - 477.
- Wills, R., McGlasson, B., Graham, D. & Joyce, D. (2007) Postharvest: An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit, Vegetables and Ornamentals, 5<sup>th</sup> ed. University of New South Wales Press, Sydney, Australia.
- Witcke, C., (1996) Determination of harvest date of apple cultivars in Saxony. In: A. de Jager, D. Johanson, E. Hohn (eds.), The Postharvest Treatment of Fruit and Vegetables. Determination and Prediction of Optimum Harvest Date of Apples and Pears. COST 94. European Commission. Luxembourg, 67- 76.
- Zadravec, P., Veberic, R., Stampar, F., Eler, K., Schmitzer, V. (2013) Fruit size prediction of four apple cultivars: Accuracy and timing. Elsevier B.V.
- Zalom, F.G., P.B. Goodell, L.T. Wilson, W.W. Barnett, and W.J. Bentley. 1983. Degree-days: The calculation and use of heat units in pest management. 10 p. Division of Agriculture and Natural Resources, University of California, Davis, USA
- Zerbini P. E., Pianezzola A., Grassi M. (1999). Poststorage sensory profiles of fruit of apple cultivars harvested at different maturity stages. Journal of Food Quality, 22(1). 1–17.