STUDIES TO IMPROVE GROWTH AND PRODUCTIVITY OF PLUM TREES UNDER DESERT CONDITIONS

By

AHMED MOHAMMED FARAG

B. Sc. Agric. Sci. (Horticulture), Fac. Agric., Ain Shams Univ., 2003
M.Sc. Agric. Sci. (Pomology), Fac. Agric., Cairo Univ., 2012

THESIS

Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of

DOCTOR OF PHILOSOPHY

In

Agricultural Sciences
(Pomology)

Department of Horticulture Pomology
Faculty of Agriculture
Cairo University
EGYPT

2019

Format Reviewer **Vice Dean of Graduate Studies**

Name of Candidate: Ahmed Mohammed Farag **Degree:** Ph.D.
Title of Thesis: Studies to improve growth and productivity of plum trees under desert conditions
Supervisors: Dr. Mohammed Ahmed Fayek
Dr. Taher Ahmed Yehia
Dr. Atef Moatamed Hussien
Department: Pomology **Approval:** 8 / 7 / 2019

ABSTRACT

The present study was conducted on 6 years 'Sapphire' plum trees budded on Nemagurd rootstock through two successive seasons 2015 and 2016. This investigation aimed to 1) study the self and cross-compatability of 'Sapphire' cultivar, 2) determine chilling requirements and buds endodormancy stage, 3) identify the best hydrogen cyanamide application time to increase fruit set and yield, 4) determine fruit growth curve stages, to identify the pit hardening stage to be used at various horticultural practices, 5) effect of some boron treatments to improve fruit set and fruit quality, 6) evaluate some NAA treatments to increase fruiting and 7) study of nitrogen foliar spray application to increase fruit retention. Florescence microscope examination and hand pollination treatments showed that, 'Sapphire' cultivar is self-incompatible cultivar 'Pioneer' cultivar pollen grains are cross-compatible with 'Sapphire'.

'Sapphire' plum cultivar entered into endodormancy period in November 12th till February 16th in first season and in November 10th till January 19th in second season of the study. Dormex (commercial product containing 49% hydrogen cyanamide) application with 2% concentration at 60 and 50 days before expected bloom of 'sapphire' cultivar lead to bloom overlapping with 'Pioneer' cultivar and significantly increased fruit set and yield compared with control trees.

'Sapphire' plum fruit needed 13–14 weeks from full bloom until maturity stage, pit hardening period (stage II) needed 3 – 4 weeks and starts at 7 – 8 weeks after full bloom. After harvest 200 ppm and 300 ppm boron foliar spray application could be effective to enhance fruit set and yield in 'Sapphire' plum cultivar. Also, NAA at 20 ppm application can be used to increase fruit set and fruit retention percentage, also reduce fruit drop percentage and increase total number of fruit per tree to produce higher yield. Moreover, 1% ammonium nitrate foliar spray at 4 weeks after fruit set application is effective to reduce fruit drop and increase fruit retention.

Key words: 'Sapphire', plum, cross-compatability**,** hydrogen cyanamide, chilling requirements, boron, NAA, ammonium nitrate.

CONTENTS

Page

INTRODUCTION 1

REVIEW OF LITERATURE 5

1. Floral and fruiting biological study of plum trees 5
a. Pollen viability and pollen germination 5
b. Compatibility and incompatibility 5
c. Self and cross-compatibility and incompatibility in plum trees 7
d. Pollen tube growth 9
e. Fertilization in plum flower 11
f. Effect of pollinizer on fruit set 11
2. Chilling requirements 13
3. Effect of hydrogen cyanamide 16
4. Fruit growth stages 19
5. Effect of boron application 21
6. Effect of NAA application 26
7. Effect of nitrogen foliar spray 28

MATERIALS AND METHODS 30

RESULTS AND DISCUSSION 42

1. Evaluate self and cross-compatability levels of 'Sapphire' cultivar 42
a. Pollen grains viability 42
b. Effect of pollination treatments on fruit set 44
c. Self and cross-compatibility assessment by pollen tube growth ..45
2. Chilling requirements and buds endodormancy stage determination 49
3. Effect of hydrogen cyanamide treatments 53
a. Vegetative growth 53
b. Chilling accumulation 54
c. Blooming date and period 56
d. Buds opening percentage 60
e. Fruiting 63
f. Fruit characteristics 70
4. Stages of fruit growth curve 79

CONTENTS (continued)

5. Effect of boron treatments **81**
a. Vegetative growth **81**
b. Fruiting **87**
c. Fruit characteristics **105**
6. Effect of naphthalene acetic acid (NAA) treatments **131**
a. Vegetative growth **131**
b. Fruiting **132**
c. Fruit characteristics **138**
7. Effect of ammonium nitrate foliar spray treatments **143**
a. Fruit retention and drop percentage **143**
b. Leaf and fruit total nitrogen content **146**
c. Fruit characteristics **147**

SUMMARY **154**

REFERANCES **163**

ARABIC SUMMARY

اسم الطالب: أحمد محمد فرج عبد التواب **الدرجة:** دكتوراه الفلسفة

عنوان الرسالة: دراسات لتحسين نمو و إنتاج أشجار البرقوق تحت الظروف الصحراوية

المشرفون : دكتور : محمد أحمد فايق
دكتور : طاهر أحمد يحيى
دكتور: عاطف معتمد حسين
قسم: بساتين الفاكهة **تاريخ منح الدرجة:** ٨ / ٧ / ٢٠١٩

المستخلص العربي

أجريت هذه الدراسة بمزرعة خاصة بمنطقة النوبارية ، محافظة البحيرة خلال موسمين متتاليين (٢٠١٥ و ٢٠١٦) علي أشجاربرقوق مثمرة صنف "Sapphire" عمر ٦ سنوات مطعومه علي أصل نيماجارد لدراسة ١) التوافق الذاتى والخلطى للصنف محل الدراسة ٢) تحديد إحتياجات البرودة وميعاد الدخول والخروج من طور السكون ٣) تحديد الميعاد الأمثل للرش بكاسرات السكون (سينامايد الهيدروجين) لزيادة نسبة العقد والمحصول ٤) تحديد مراحل نمو الثمرة وتحديد مرحلة تصلب النواة للاستفادة منها فى إجراء العمليات البستانية المختلفة ٥) تأثير بعض معاملات الرش بالبورون على زيادة العقد و الإثمار ٦) تأثير المعاملة بنفثالين حمض الخليك على زيادة الإثمار ٧) تأثيرالتسميد النيتروجينى الورقى لزيادة نسبة الثمار المتبقية.

ولقد أشارت نتائج الفحص بالميكروسكوب الفلوريسينس والتلقيح اليدوى الى ان صنف "Sapphire"عقيم ذاتى ويحتاج الى ملقح وأن صنف "بايونير" متوافق خلطيا معه.

وكان صنف "Sapphire" قد بدء فى الدخول فى طور السكون العميق فى الفترة من ١٢ /١١ حتى ٢/١٦ فى الموسم الاول و ١٠ /١١ حتى ١٩ /١ فى الموسم الثانى.

وأن المعاملة بكاسر السكون الدورميكس (المركب التجاري يحتوى على ٤٩% من سينامايد الهيدروجين) بتركيز ٢% قبل ميعاد التفتح الطبيعى بـ ٦٠ و ٥٠ يوم أدى الى التداخل فى التزهير مع صنف "بايونير" وبالتالى أدى الى زيادة معنوية فى نسبة العقد وكمية المحصول مقارنة بالكنترول.

ولقد أظهرت نتائج تجربة تحديد منحنى نمو الثمار الى ان ثمار صنف "Sapphire" تحتاج الى من ١٣ الى ١٤ اسبوع من التزهير الكامل حتى مرحلة إكتمال النمو. وأن مرحلة تصلب النواة أستمرت من ٣ الى ٤ أسابيع وكانت بدايتها بعد الاسبوع السابع والثامن من التزهير الكامل.

ولقد أظهرت النتائج أن الرش بالبورون بعد الجمع بتركيز ٢٠٠ و ٣٠٠ جزء فى المليون أدى الى تحسين نسبة العقد وعدد الثمار وكمية المحصول للشجرة. ايضا المعاملة بنفثالين حمض الخليك بتركيز ٢٠ جزء فى المليون كان فعالا فى زيادة نسبة العقد وكمية المحصول وعدد الثمار للشجرة. بالاضافة الى أن الرش بنترات الامونيوم ١ % بعد ٤ أسابيع من العقد أدى الى تقليل تساقط الثمار وزيادة نسبة الثمار المتبقية على الشجرة.

الكلمات الدالة: أشجار البرقوق، صنف "Sapphire" ، احتياجات البرودة،التوافق الذاتى والخلطى ،كاسرات السكون، نفثالين حمض الخليك، البورون، نترات الامونيوم، منحنى نمو الثمار، الرش الورقى.

دراسات لتحسين نمو و إنتاج أشجارالبرقوق تحت الظروف الصحراوية

رسالة مقدمة من

أحمد محمد فرج عبد التواب
بكالوريوس في العلوم الزراعية (بساتين) كلية الزراعة ، جامعة عين شمس، ٢٠٠٣
ماجستير فى العلوم الزراعية (بساتين الفاكهة)، كلية الزراعة، جامعة القاهرة، ٢٠١٢

للحصول على درجة

دكتوراه الفلسفة

في

العلوم الزراعية
(بساتين الفاكهة)

قسـم بساتين الفاكـهة
كليـة الزراعـة
جـامعـة القـاهرة
مصـر

٢٠١٩