

סריקת השפעות של חומרי צמיחה ביישום במועדים פנולוגיים שונים מלפני פריחה ועד בציר על התפתחות תפרחת/אשכול

דו"ח נסיונות בשנת 2018 לשולחן גפן

מוגש על ידי אתי אור ותמר בשה-הללי

רקע , מטרת המחקר ותועלתו האפשרית

בגידול גפן מאכל ישנו שימוש אינטנסיבי בחומרי צמיחה בפרקטיקה החקלאית לשיפור תהליכים שונים. בין השימושים הנפוצים מוכר שימוש מסיבי בג'יברלין למתיחת שדרה, דילול פריחה, הגדלת גרגר. מוכר ומקובל גם שימוש בציטוקינין להגדלת גרגר, שימוש באתילן ו/או ABA לשיפור התפתחות אנטוציאנינים. בנוסף לשימושים הנפוצים שלעיתים מתבססים על עבודות תשתיות שנעשו בשנות השישים נחשפים עם הזמן שימושים נוספים על בסיס חשיפה של תגובות שלא היו מוכרות ו/או לא נבחנו ביסודיות. נחשפות גם תגובות שלא היו מוכרות, לעיתים עקב עליה בזמינות ההורמון לטיפול מסחרי שלא התקיימה בעבר. לדוגמא, בשנים האחרונות פותח שימוש ב-ABA לשיפור צבע הענב. על רקע זה, מועלית אפשרות לשנות האסטרטגיה ובניגוד לשיטה המקובלת, הנשענת על מחקר קודם והיפותזה, לאמץ אסטרטגיה של גילוי באמצעות סריקה שיטתית של תגובת התפרחת והאשכול ליישום של חומרי צמיחה שונים באינטרבלים קצרים בכל שלבי ההתפתחות של האשכול. אסטרטגיה זו עשויה לחשוף תופעות שלא תוארו וחלקן עשוי להתגלות כבעלות ערך גידולי/כלכלי

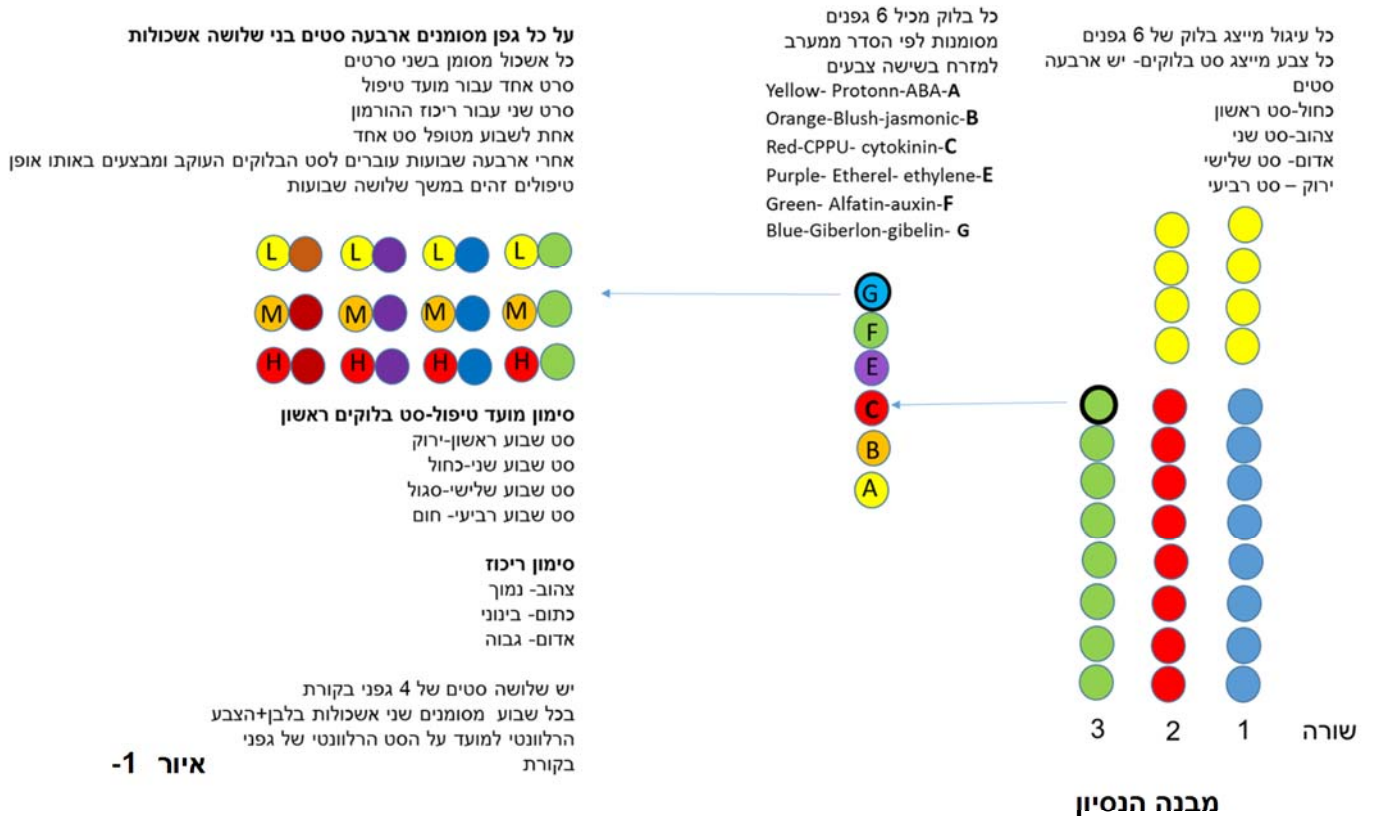
תכנית עבודה קיץ 2018

הנסיון התחיל כשלושה שבועות לפני פריחה בכרם מסחרי בפדיה מהזן קרימזון וממועד זה טופלו תפרחת/אשכול פעם יחידה באחד מתוך 15 מועדים באחד מההורמונים הבאים: גיברלין, אוקסין (NAA) ציטוקינין סינטטי (CPPU), ABA, ח. גסמונית, אתרל. כל חומר נבחן בשלושה ריכוזים במנעד רחב על בסיס טווח נקוט בטיפולים קיימים בהורמונים אלו, ובהכללה הריכוזים יהיו 2/3 ח"מ, 20/30 ח"מ ו-200/300 ח"מ.

באזור 1 מוצג מבנה הנסיון. שטח הניסוי כלל שלוש קבוצות בנות 48 גפנים לקבוצה. בכל קבוצה היו 8 סטים של שש גפנים (אחת לכל חומר צמיחה- קוד צבע על הגזע שימש לסימון חומר הצמיחה) ששימשו לטיפולים בארבעה מועדים. על כל גפן בכל סט טופל אשכול יחיד בכל ריכוז בכל מועד- נמוך, בינוני, גבוה ועל כל גפן יהיו 12 אשכולות מטופלים מארבעה מועדים (יובהר כי כל אשכול טופל רק במועד אחד). הריכוזים סומנו בצהוב, אדום, כתום והמועדים סומנו בסרט שני על האשכול (ירוק, כחול, סגול וחום). מבנה זה סיפק שמונה אשכולות מכל ריכוז לכל מועד עבור 15 מועדי טיפול ב-15 שבועות עוקבים. הבקורות משולבות לאורך שורות הסטים ובכל שבוע נטבל מספר דומה של אשכולות בטריון.

במועד הבציר הוקמו שני צוותי עבודה. צוות ראשון (4 אנשים) בצר (8 אשכולות לריכוז למועד), צילם, ביצע מדידות מולטיפלקס לשמונת האשכולות לטיפול ובדיקת מוצקות למדגם של 16 גרגרים שנדגמו משמונת האשכולות. בהמשך ארז הצוות מדגם לאחסון (4 אשכולות) שהוכנס לקירור של חודש בחדר קירור בטמפרטורה של ומדגם לאנליזה (4 אשכולות). המדגם לאנליזה הוכנס למקרר (4 מ"צ) ולמחרת נערכה אנליזה מפורטת של כל אחד מהאשכולות על ידי צוות שני (5-6 אנשים). מאחר שמדובר בהיקף ענק עם אנליזות תובעניות היו שישה ימי בציר כאשר כל יום נבצר טיפול בהורמון מסויים (לפי הסדר הבא: ABA, ח. גסמונית, ציטוקינין סינטטי (CPPU), אתרל, אוקסין וגיברלין). לצרכי חלק ממדידות הטיפולים מוספרו עבור כל טיפול הורמונלי כ-1-45, כאשר 1-15 מייצגים את הריכוז הנמוך ב-15 המועדים, 16-30 את הריכוז הבינוני ו 31-45 את הריכוז הגבוה. לאחר חודש מבציר הוצא

הפרי שאוחסן בחדר קירור בטמפרטורה של X, הוערכה לכל ריכוז ומועד דרגת החמה של השזרה, מספר גרגרים נושרים, מספר גרגרים רקובים ומשקלם ומשקל יתר האשכולות.



התוצאות מובאות עבור כל הורמון בנפרד אך יוצגו בשני מקבצים- מקבץ אוקסין-ציטוקינין- גיברלין ומקבץ ABA-אתילן-ח. גסמונית וזאת על פי אמירה כוללנית ושטחית שהראשון מעודד צמיחה והשני ידוע כמעורב בבקרת מצבי עקה. התוצאות מובאות בשני קבצי PDF- נתוני שדרה ונתוני אשכול.

לזכותו של מערך הניסוי יאמר שתוצאותיו אשרו תופעות שמוכרות לכולנו ושימשו לכן מעין "תעודת ביטוח" לגבי אמיתותן של תופעות חדשות שנחשפו ושהן בעצם המוטיבציה לסריקה שעל בסיסה יש לשקול את תועלתן ואת הצורך להעמיד את אמיתותן לבחינה יסודית ומקיפה יותר. ממצאים מן הסוג הזה צוינו באותיות מודגשות ואדומות.

למרות שהרחבנו מעבר להיקף המובטח את האנליזה מופיעות בדוח תוצאות על פי התכנית המקורית ותוצאות הנוגעות לאנליזות מולטיפלקס ואחסון יובאו בשלב מאוחר יותר. מאחר שמדובר במספר מצומצם של אשכולות לא מובא ניתוח סטטיסטי וראוי יותר להתרשם מהמגמות תוך השוואה בין ריכוזים ושלבים ובהשוואה לבקורת מתוך הבנה שכל היבט שנשמע בעל עניין חייב יהיה להבדק בניסיון מבוקר בהיקף גדול יותר. תוצאות מחדשות הובאו באותיות מודגשות- באדום כאשר הן בעלות אפקט לא רצוי וכחול כאשר הן בעלות השפעה מעניינת שראויה למחקר יסודי יותר בגלל הפוטנציאל שיביאו תועלת.

ABA

- הטיפול בריכוז הגבוה גרם להגבלה מסויימת של אורך השדרה כשניתן בשבועות 1-5. עם ABA. לעומת זאת, **הטיפול בריכוז הגבוה בשבועות 14-15 גרם גם להגדלת משקל השדרה.**

- **הטיפולים ב-ABA בכל הריכוזים גרמו לעלייה קוטר השדרה**

טיפול בריכוז הבינוני והגבוה בשבועות 1-3 הובילו להקטנת מספר הגרגרים באשכול, הגדלת רמת אחידות הגודל (שנמדד על ידי השוואת הפרקציה של הגרגרים הקטנים מכלל הגרגרים באשכול) והקטנת משקל האשכול (כפי שנמדד על פי משקל כלל הגרגרים הכולל באשכול). ממצאים דומים לגבי השפעת מתן ABA בפריחה על דילול ושיפור אחידות מציאו בזנים ארלי סוויט, תומפסון וסופיריור.

באופן מעניין ולא צפוי טיפול בריכוז הגבוה בשבועות 9-15 וגם בריכוז הבינוני בשבועות 10-12 הובילה להגדלת משקל האשכול ומספר הגרגרים (טיפול גבוה-מועדים 14-15).

מדידות קוטר מציעות השפעה מינורית על הגדלת קוטר גרגר

לא היתה ל-ABA השפעה בולטת על מוצקות הגרגר מלבד הקטנת מוצקות מינורית כאשר ניתן הריכוז הגבוה בשבועות 5-8.

בלאש (ח. ג'סמונית)

בלאש בריכוז בינוני וגבוה גרם להקטנת קוטר השדרה שלא לוותה בשינוי בולט בקוטר על השדרה. **בכל הריכוזים נמצא קיצור של השדרה במועדי יישום מאוחרים** וההשפעה בלטה ביישום של ריכוז בינוני וגבוה

לא נמצאה השפעה בולטת על משקל האשכול ומספר הגרגרים. לא נמצאה השפעה על קוטר הגרגר. בריכוז הנמוך יישום מאוחר של ריכוז נמוך עשויות להציע שיפור מוצקות.

אתרל (אתילן)

בדומה ל-ABA, יישום אתרל בריכוז גבוה התבטא ב"התקצרות" שדרת האשכול כאשר ניתן בשבועות 1-4 אך לא היו השפעת בולטות על משקל וקוטר השדרה, **למעט עליה בקוטר במתן אתרל בשבועות 15-41.**

היתה הפחתת מוצקות מינורית ברב מועדי הטיפול-השפעה מוכרת של אתילן- **ובאופן מעניין ניכרה הקטנה של קוטר הגרגר ביישום בשבועות 9-15.**

ליישום אתרל בריכוז הגבוה והבינוני בשבועות 1-3 היתה השפעה מדללת המוכרת בספרות, שהתבטאה בירידה במספר הגרגרים הממוצע לאשכול ובירידה במשקל הכולל. הדילול היה אגרסיבי וחלק מהאשכולות "נמחקו".

CPPU (ציטוקינין)

ההשפעה של CPPU היתה מאוד בולטת בהיבטים שונים, חלקה מוכרת וחלקה חדשה ומפתיעה.

ההשפעה על השדרה היתה דרמטית. מעבר לעובדה שריכוז הבינוני והגבוה הגדילו קוטר כאשר ניתן בשבועות 1-3 – תופעה מוכרת במתן CPPU בריכוז נמוך בשגרה ההורטיקולטרית- נמצאה **בתגובה למתן ריכוז בינוני וגבוה הגדלת משקל דרמטית שנבעה מהתעצות מסיבית בשבועות 1-5 (תמונה 2 ותמונה 3).** הגדלה זו לוותה בהגדלת קוטר בולטת בריכוז הגבוה. **מידת השפעה היתה תלויית שלב התפתחותי ורמתה ירדה באופן הדרגתי לאורך 15 שבועות הנסיון.** התעצות זו כמובן אינה רצויה באשכול אולם הידע כי CPPU מעודד התעצות בגפן הוא בעל ערך באזורים בהם התעצות

הזמורות בסוף הקיץ אינה מושלמת והיה רצוי לשפר אותה כדי להגדיל שרידות הצמח בחורף - טיפול
כזה גם יכול להגדיל גמישות בקביעת מועד הגיזום האביבי בחממות. באופן מעניין נראה כי הטיפול
האריך את השדרות בטיפולים מאוחרים – השפעה שבלטה בשבועות 14-15.



איור 2: השוואת שדרה מטופלת ב-CPPU לשדרה שאוחתה עמה ולא קיבלה טיפול



איור 3: השפעת טיפול ב-CPPU בשבועות 1-13 על אופי השדרה

הטיפול בשלושת הריכוזים העלה מספר גרגרים באשכול ומשקל אשכול כאשר ניתן בשבועות 1-3 והיתה עליה עצומה בפרקצית הגרגרים הקטנים כאשר האשכולות נראו כתירסים. תופעה זו מוכרת לנו ומדגימה את האינפורמטיביות של מבנה הנסיון ואופן איסוף הנתונים

מתן CPPU בשלושת הריכוזים הביאה להגדלת קוטר גרגר ברורה ובולטת רק כאשר ניתנה בשבועות 4-5- נתון מעניין שיכול לחדד מאוד הנחיות יישום.

מתן CPPU בריכוז בינוני וגבוה בשבועות 1-3 הפחיתה מוצקות ואילו **מתן ריכוז גבוה בשבועות 7-9 העלה מוצקות גרגר. נתון זה מעניין ביותר ועשוי להיות בעל השלכות מעשיות מועילות.**

אלפטין (אוקסין)

אלפטין בריכוז גבוה גרם לתוספת באורך השדרה ובמשקלה כאשר ניתן במועדים מאוחרים עם הגדלה מינורית של קוטר השדרה.

בטיפול בריכוז בינוני וגבוה בשבועות 1-3 יישום אלפטין גרם לירידה במשקל האשכול שלא לוותה בירידה במספר הגרגרים כי אם בעליה גדולה בגודל פרקצית הגרגרים הקטנים

באופן מעניין טיפול בשבועות 13-15 הוביל לעליה במשקל האשכול שלוותה בעליה מתונה במספר הגרגרים באשכול בריכוז זה

אלפטין גם גרם באופן כללי להקטנת קוטר גרגר אך באופן מפתיע מתן ריכוז נמוך בשבועות 7-10 גרם לעליה בקוטר הגרגר באופן בולט

מתן אלפטין בריכוז בינוני וגבוה בין השבועות 4-9 הוביל להעלאת מוצקות בטיפול בריכוז הגבוה

ריכוז זה של השפעות מעניינות מעלה את האפשרות שבחינה של השפעות אלפטין ביישום מאוחר ראויות לבחינה נוספת.

גיברלין

טיפול גיברלין בריכוז גבוה הביא להגדלה מהותית של משקל השדרה כשיושם בשבועות 1-5 ללא הגדלה מהותית של אורך השדרה. **בריכוז הגבוה נראתה ככלל התעבות קוטר השדרה, כולל ביישומים מאוחרים בשבועות 11-15. טיפולים מאוחרים בגיברלין הביאו לעליה באורך השדרה במיוחד בשבועות 11-12.**

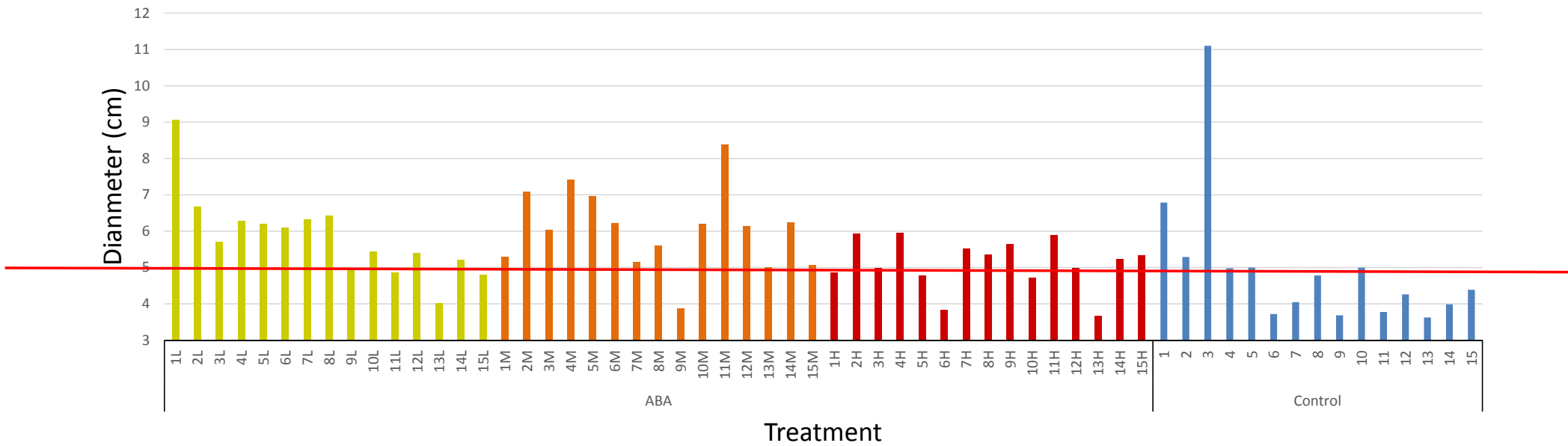
טיפול גיברלין בריכוז הבינוני והגבוה הוביל לעליה במספר הגרגרים, אולם לירידה במשקל האשכול עקב עלייה גדולה באחוז הגרגרים הקטנים באשכול- תופעה זו מוכרת לנו ונובעת מעידוד חנטה פרתנוקרפית שגורמת להגדלת התחרות באשכול שמובילה לאי אחידות בגודל הגרגרים

טיפול גיברלין לא הגדיל את קוטר הגרגר ואין בכך משום הפתעה כי בזנים רבים ההגדלה היא במימד האורך

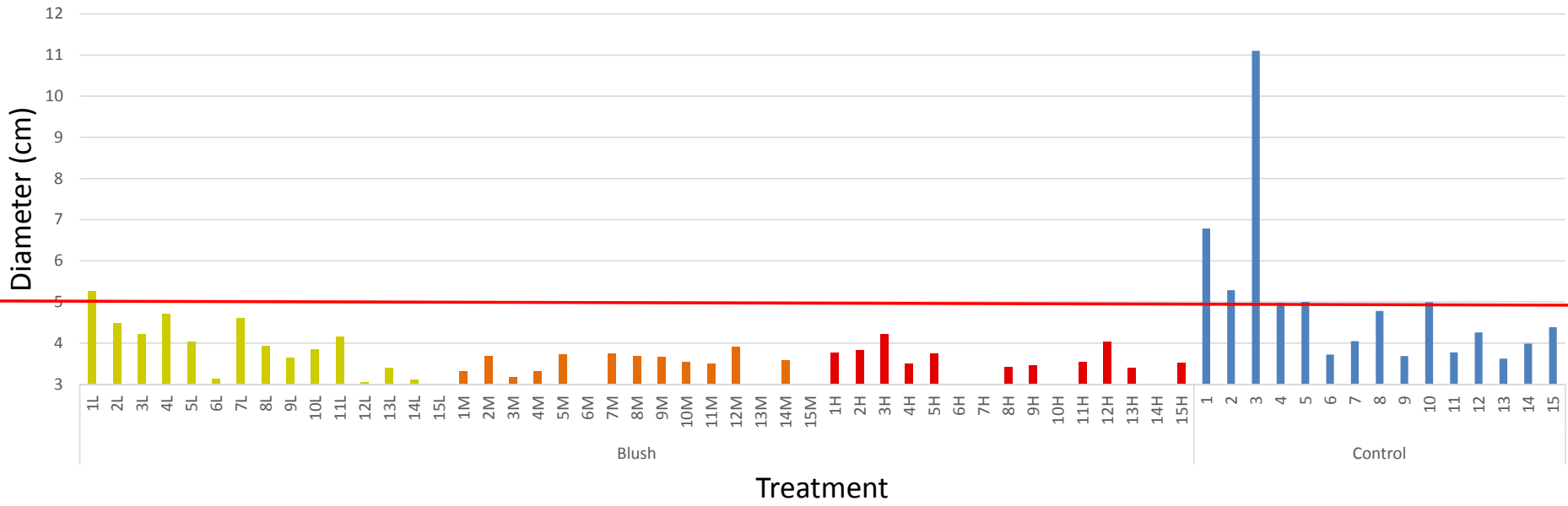
באופן מעניין טיפול גיברלין בריכוז הגבוה בשבועות 7-12 שיפר את מוצקות הגרגר, בדומה להשפעת אלפטין

Average rachis diameter

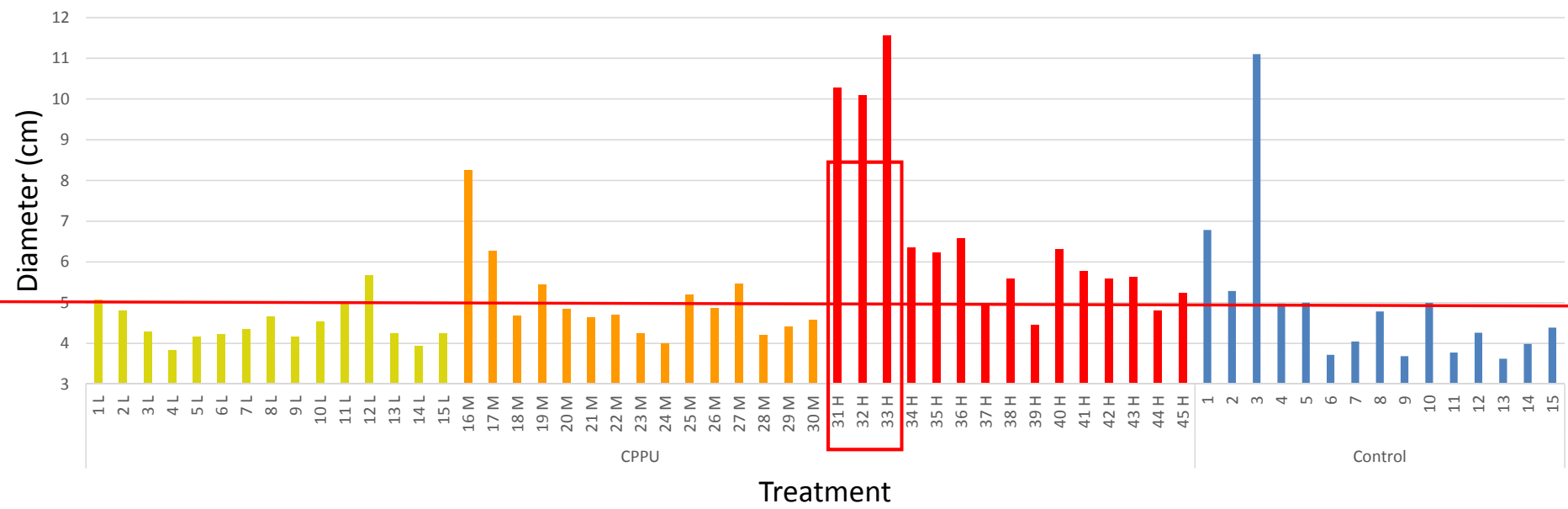
Average Rachis Diameter - ABA



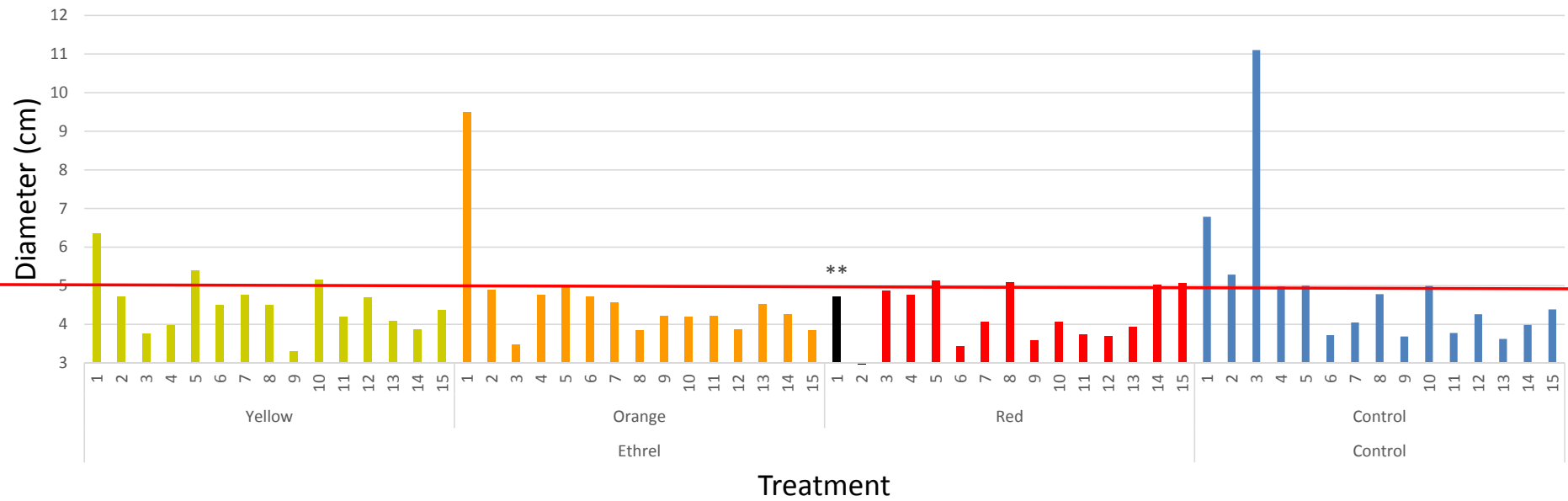
Average Rachis Diameter - Blush



Average Rachis Diameter - CPPU

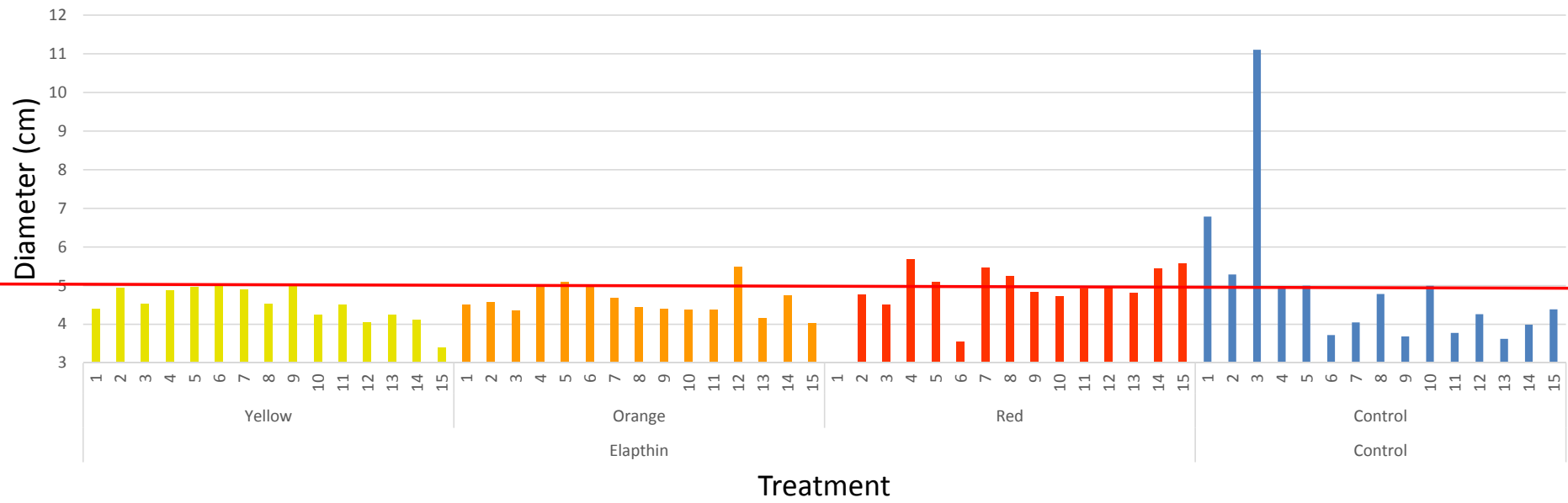


Average Rachis Diameter - Ethrel

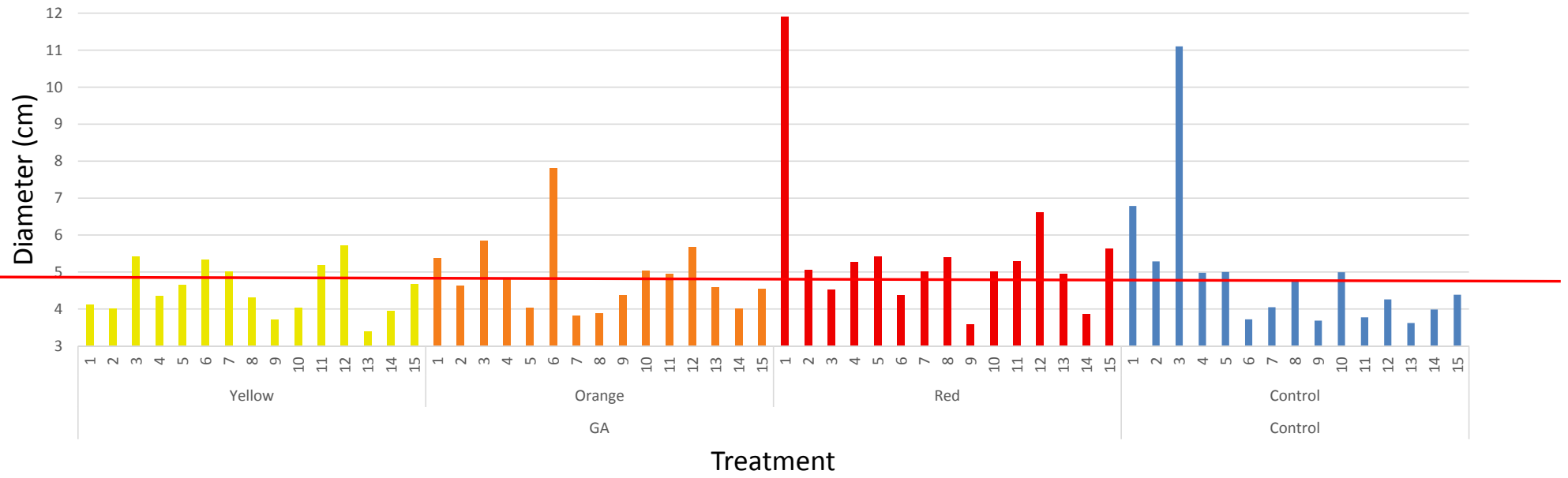


** Average based on only one or two measurements

Average Rachis Diameter - Elapthin

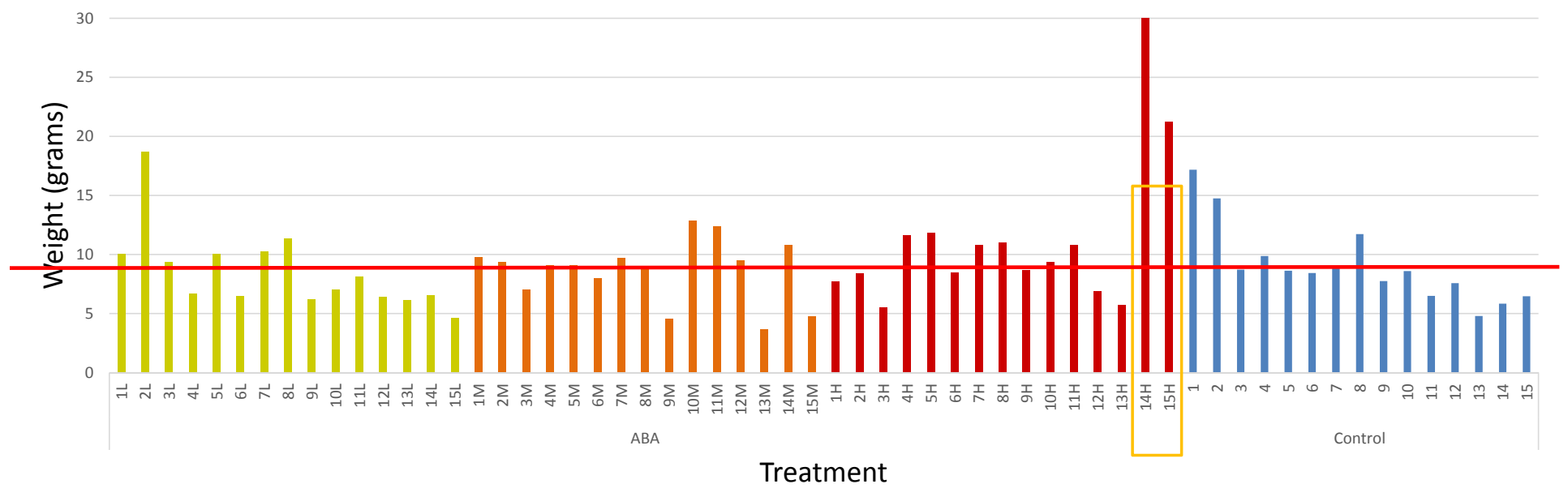


Average Rachis Diameter - GA

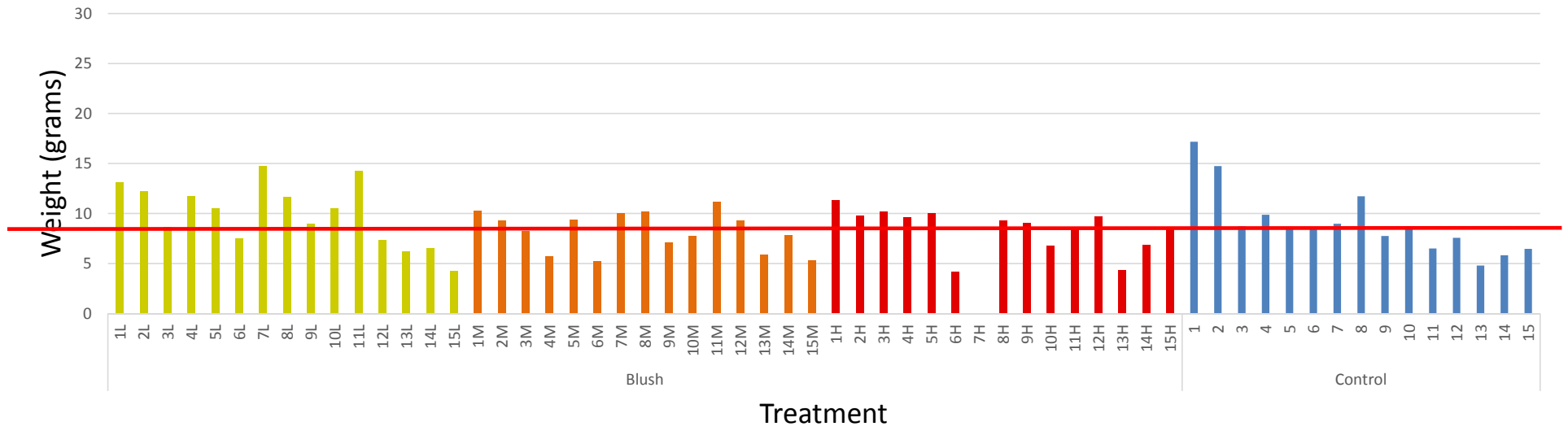


Average rachis Weight

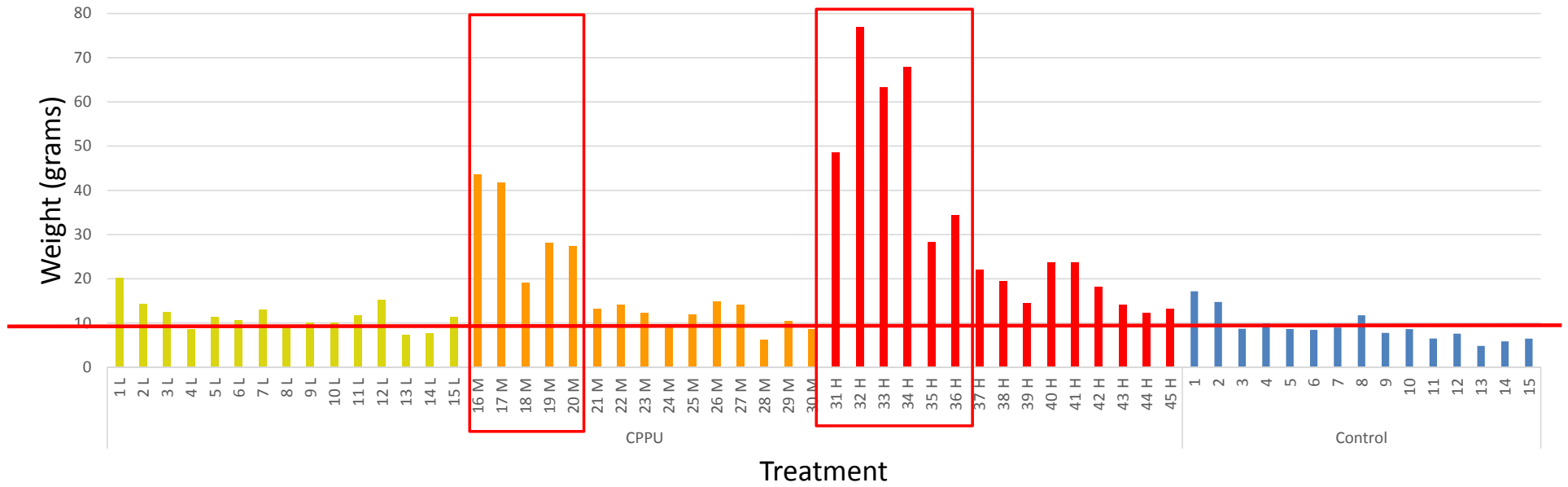
Average Rachis Weight - ABA

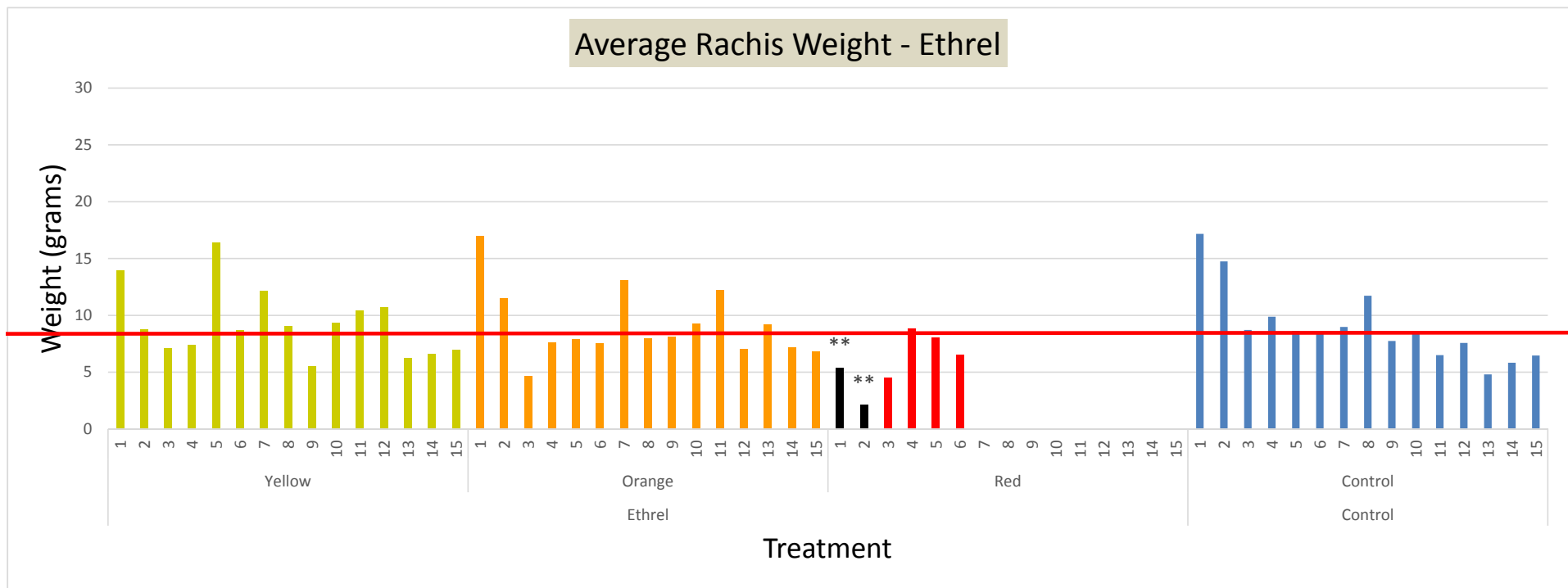


Average Weight of Rachis - Blush



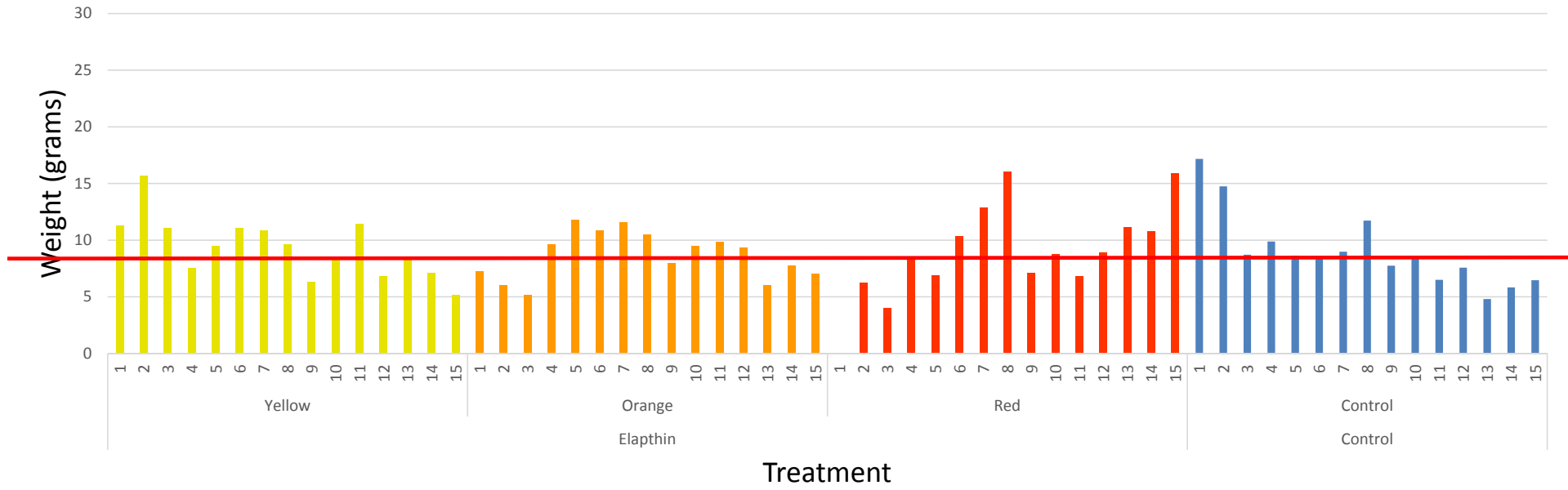
Average Weight of Rachis - CPPU



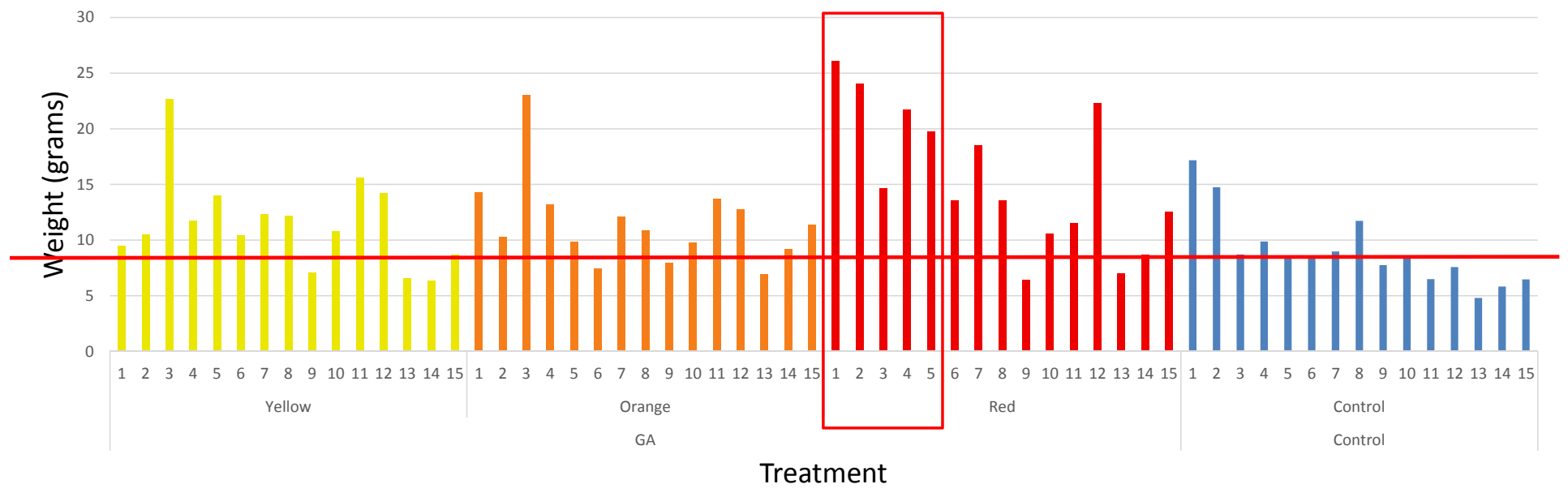


**** Average based on only one or two measurements**

Average Rachis Weight - Elapthin

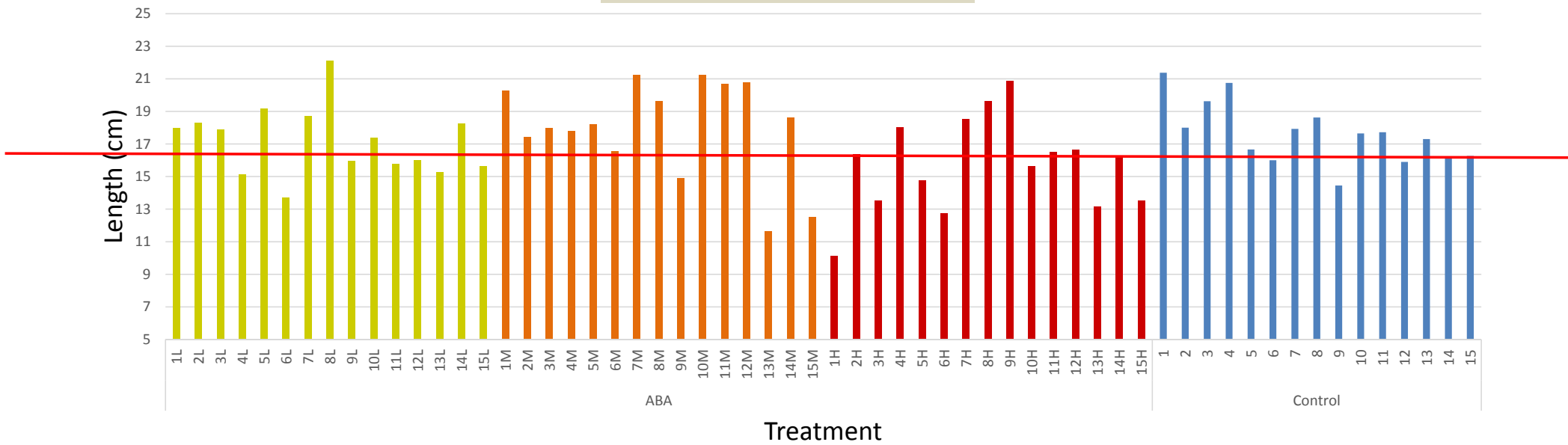


Average Rachis Weight - GA

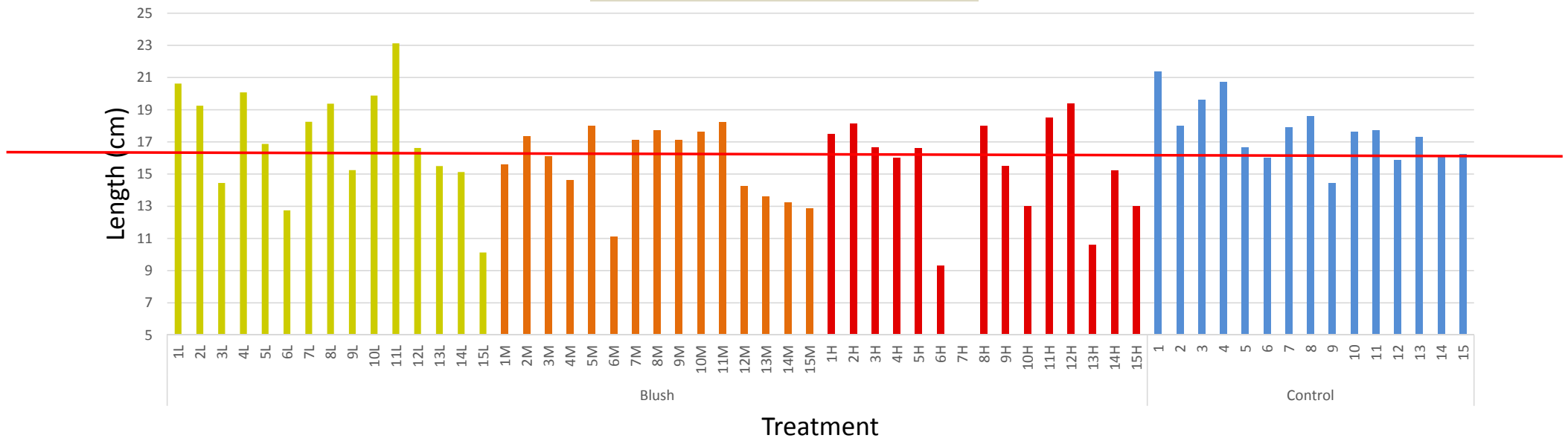


Average rachis length

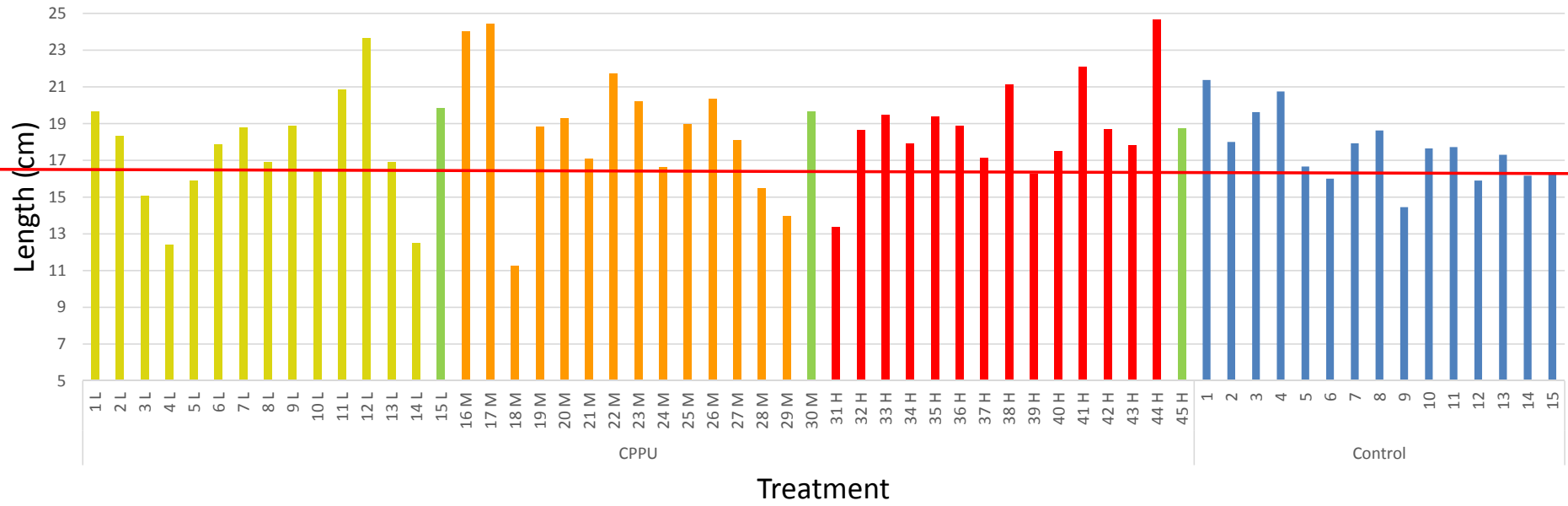
Average Rachis Length - ABA



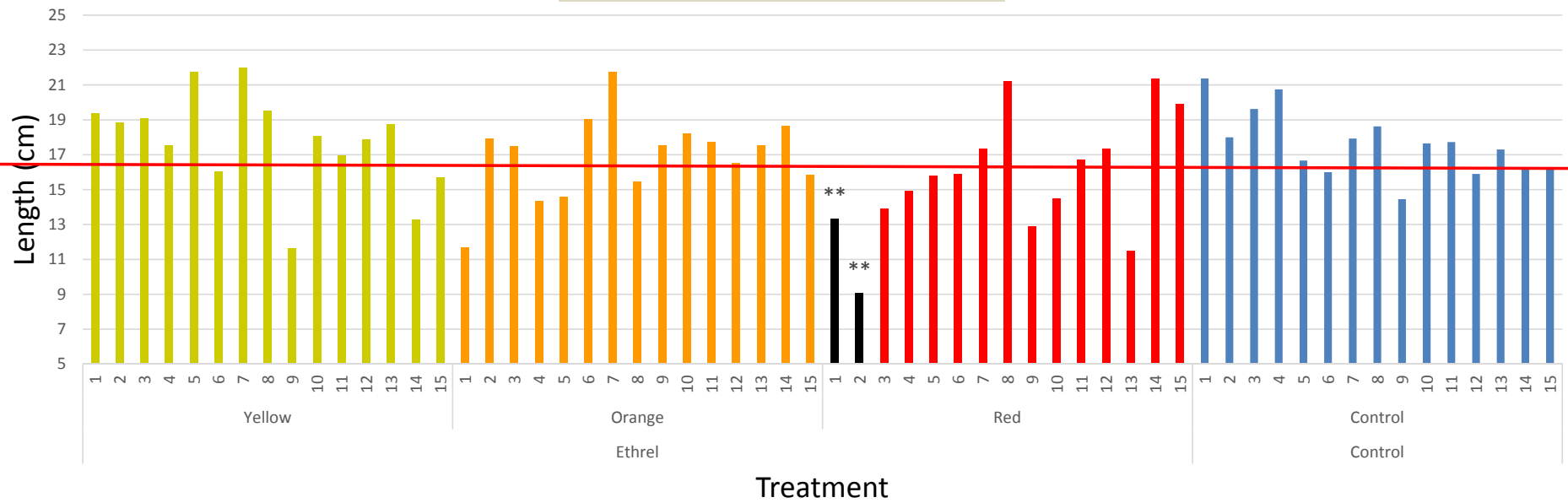
Average Rachis Length - Blush



Average Rachis Length - CPPU

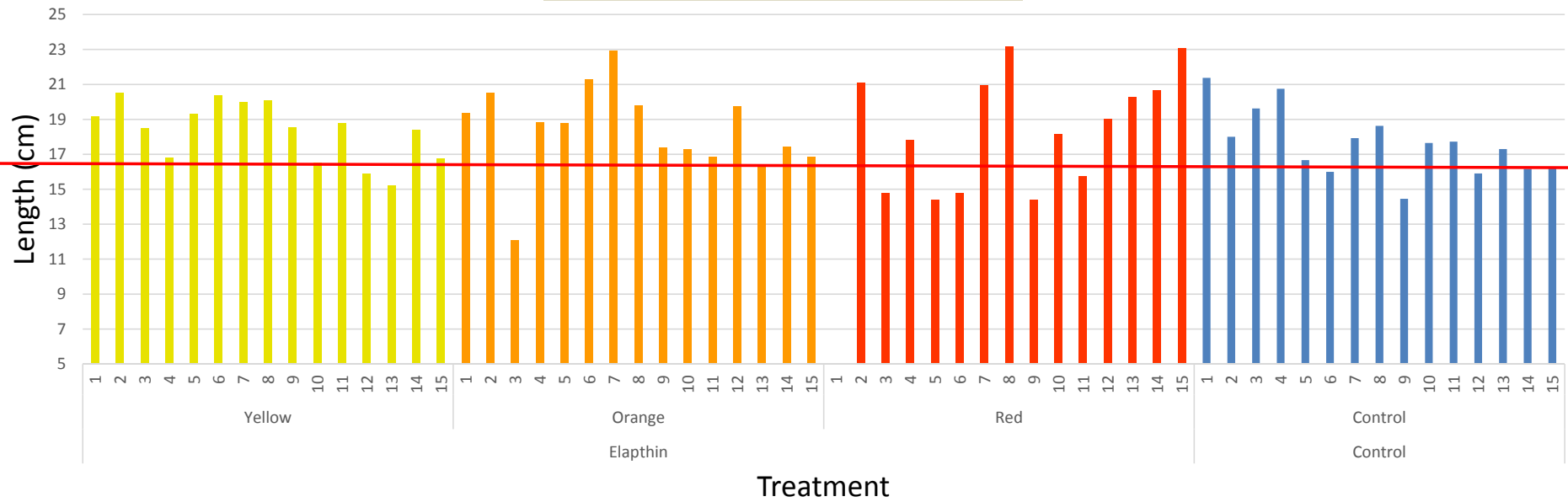


Average Rachis Length - Ethrel

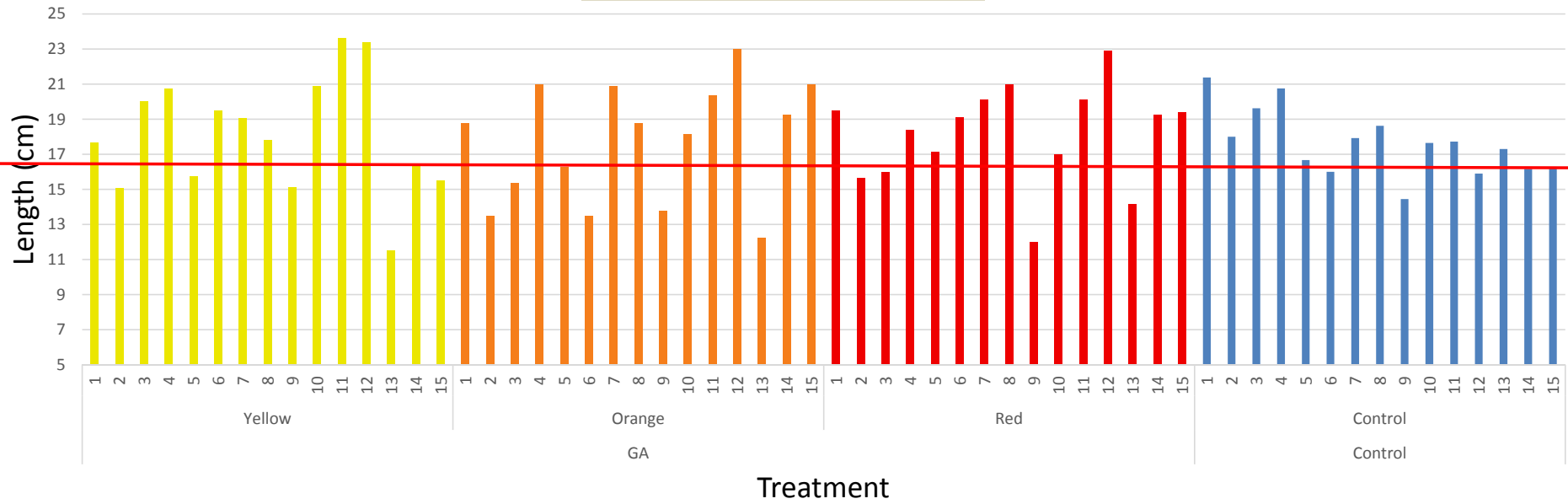


** Average based on only one or two measurements

Average Rachis Length - Elapthín

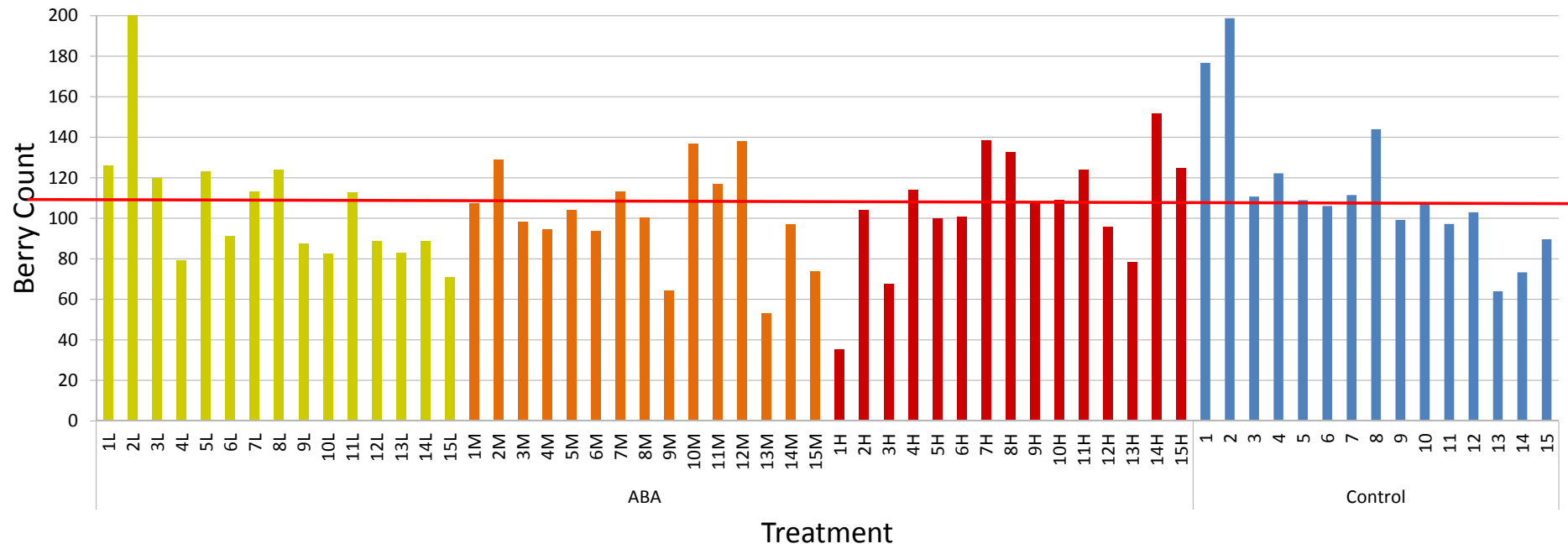


Average Rachis Length - GA

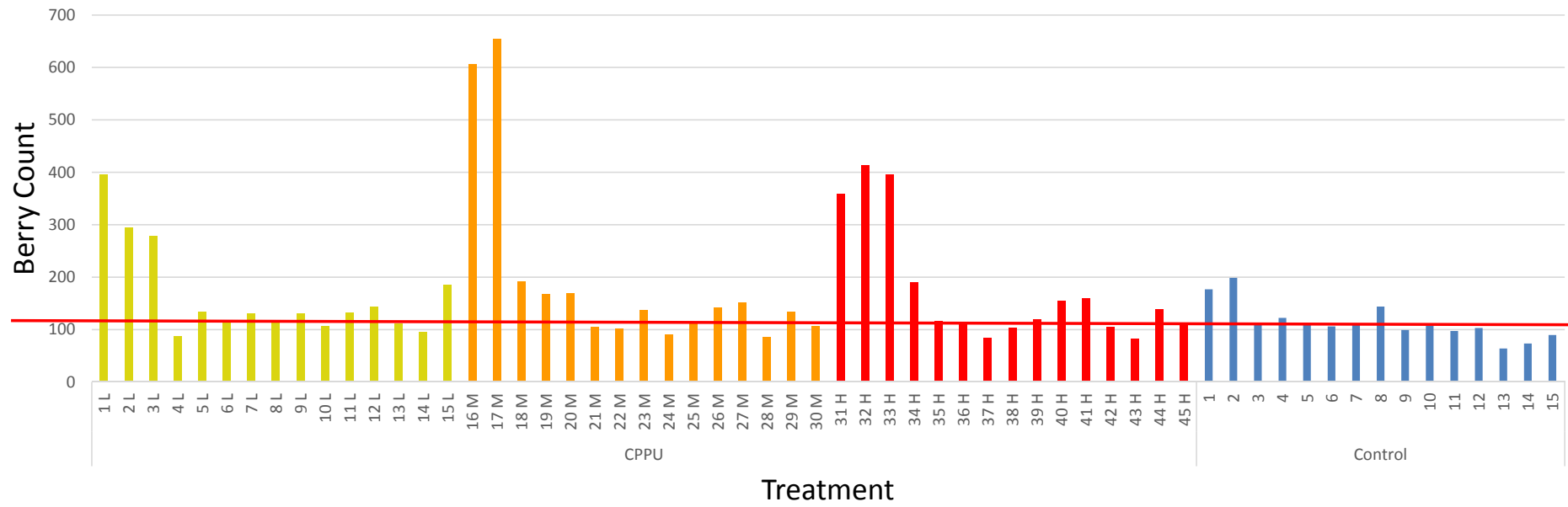


AV berry number/cluster

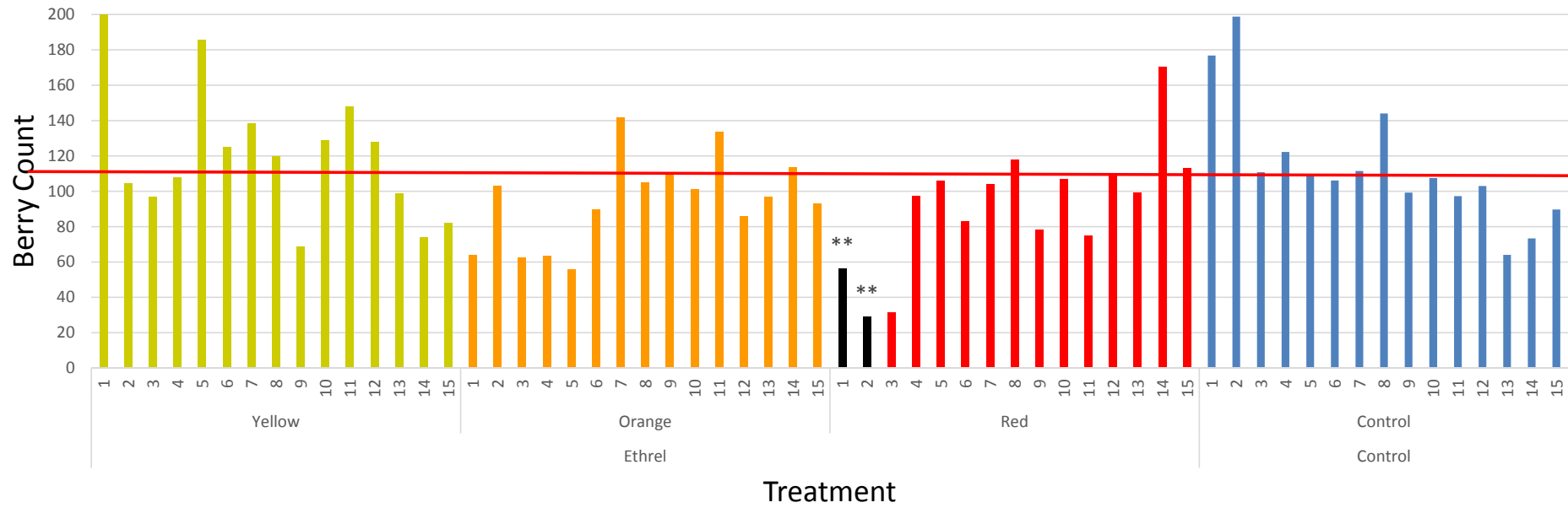
Average Total Berries per Cluster - ABA



Average Total Berries per Cluster - CPPU

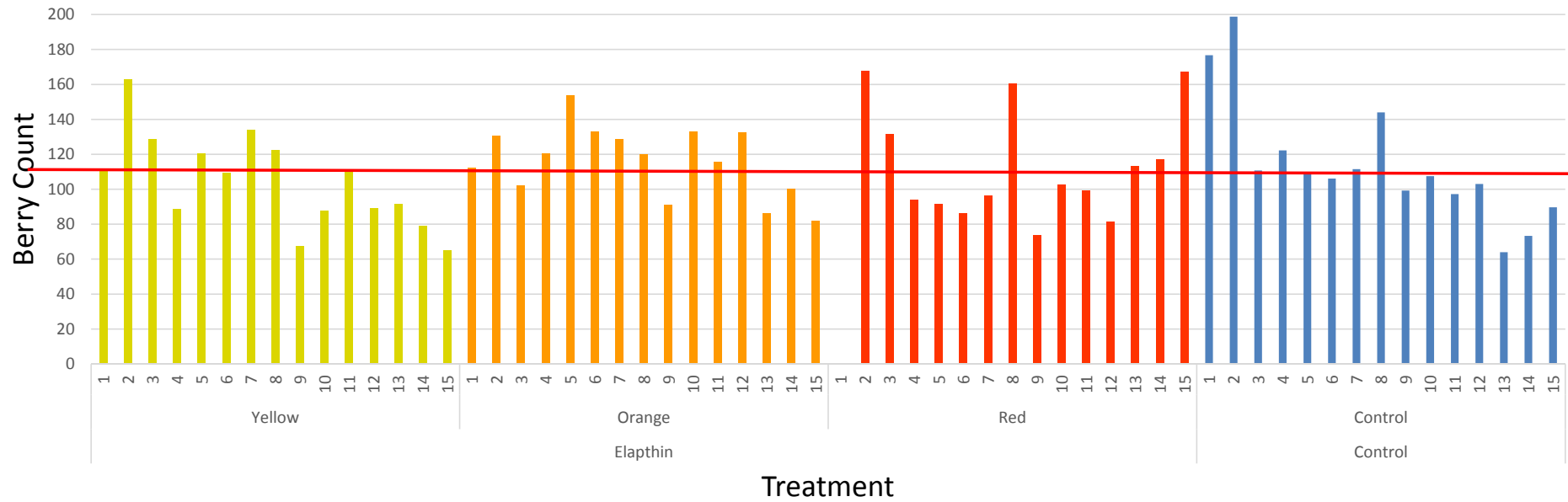


Average Total Berries per Cluster - Ethrel

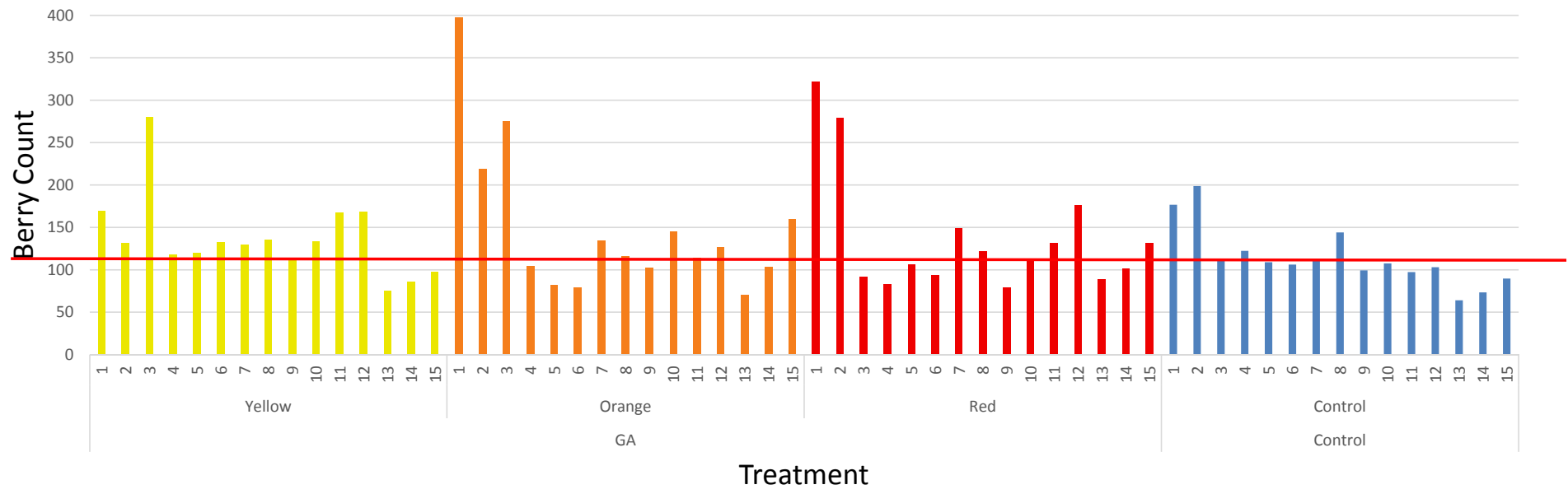


** Average based on only one or two measurements

Average Total Berries per Cluster - Elapthin

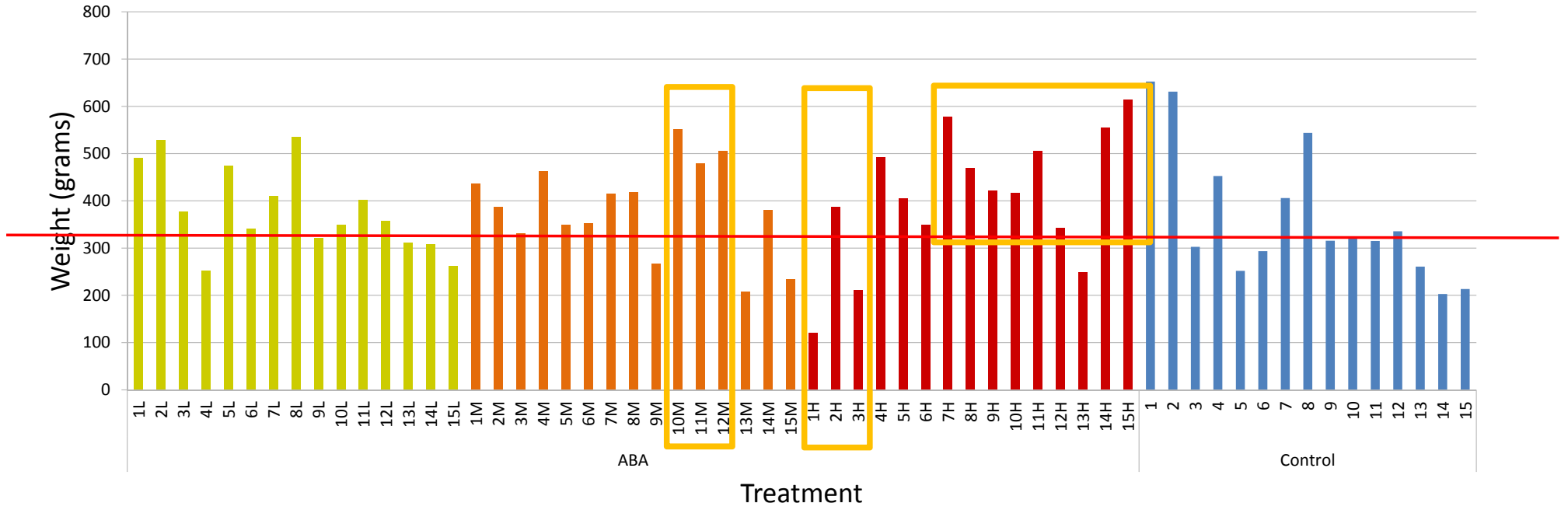


Average Total Berries per Cluster - GA

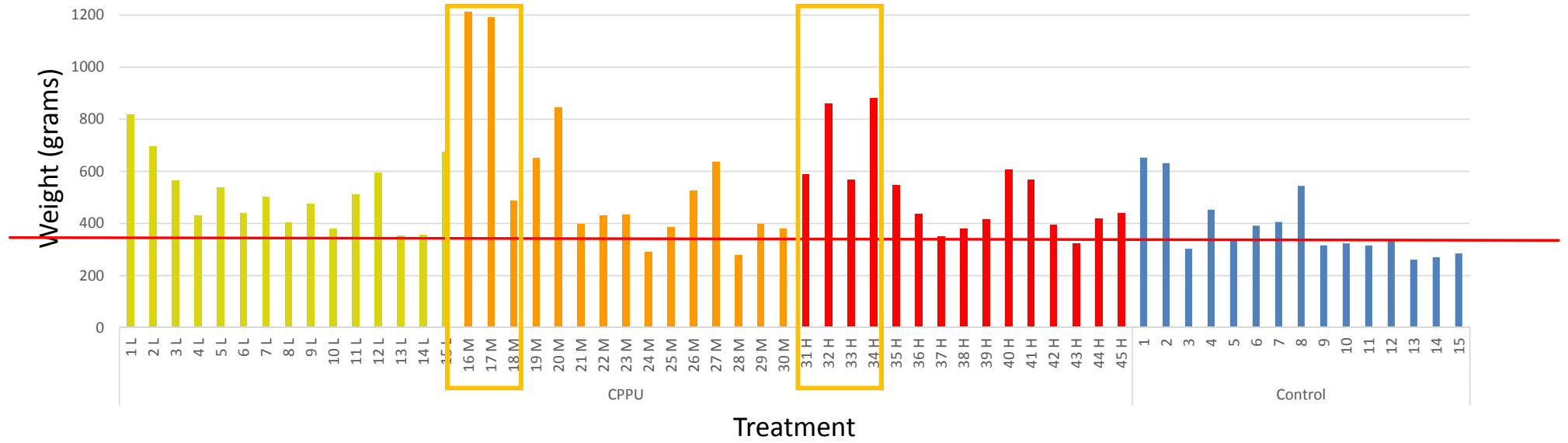


AV cluster weight (rachis excluded)

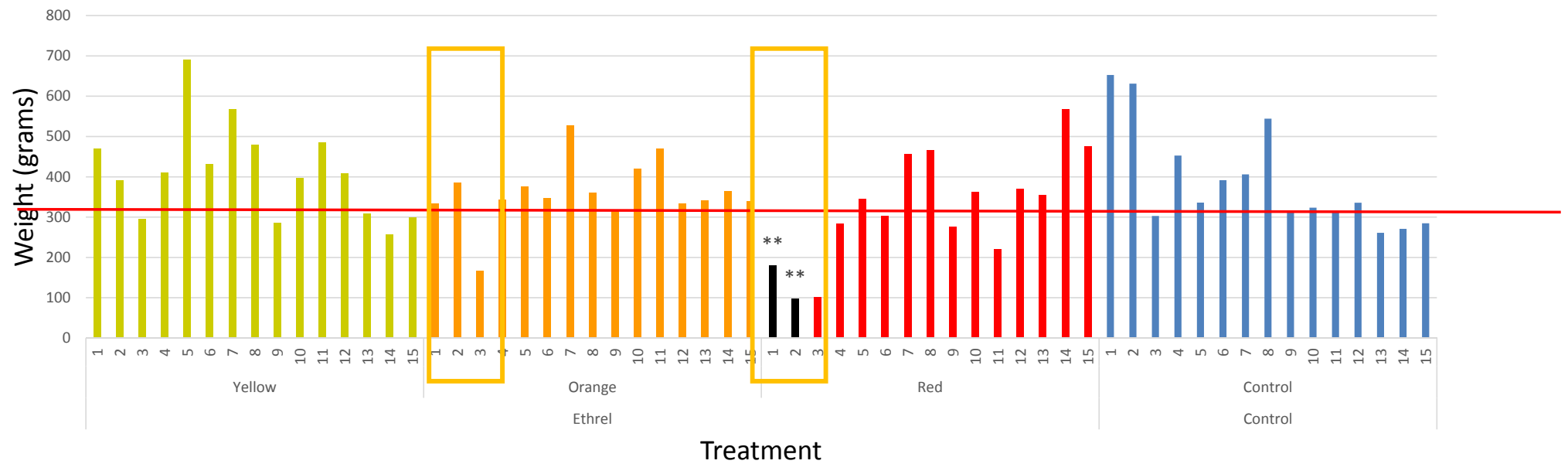
Average Total Weight of Berries per Cluster - ABA



Average Total Weight of Berries per Cluster - CPPU

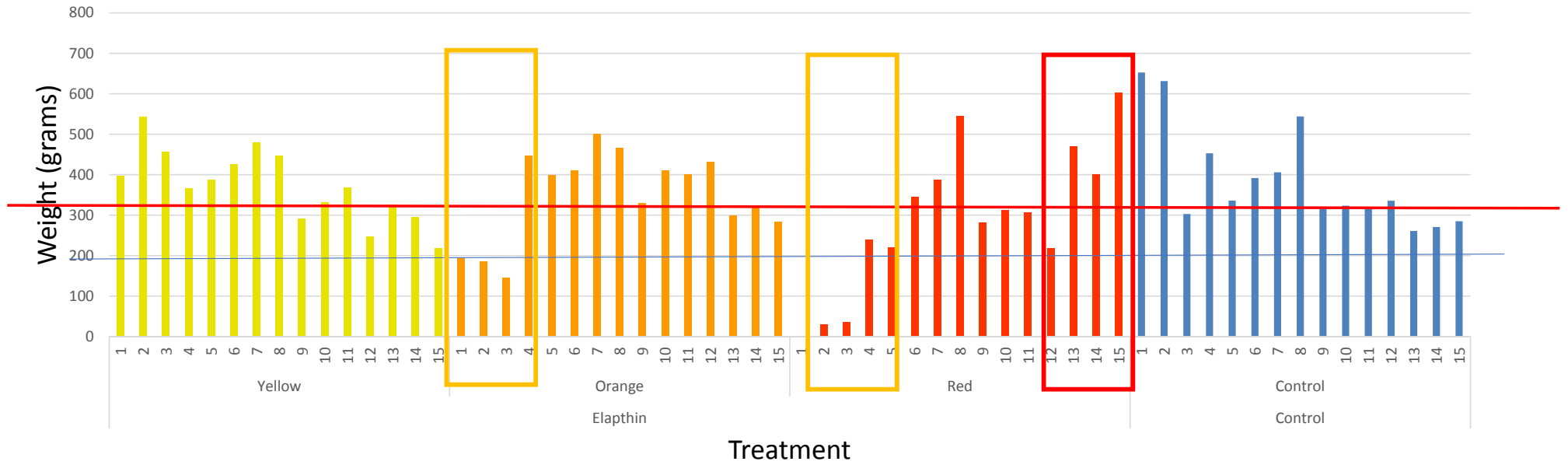


Average Total Weight of Berries per Cluster - Ethrel

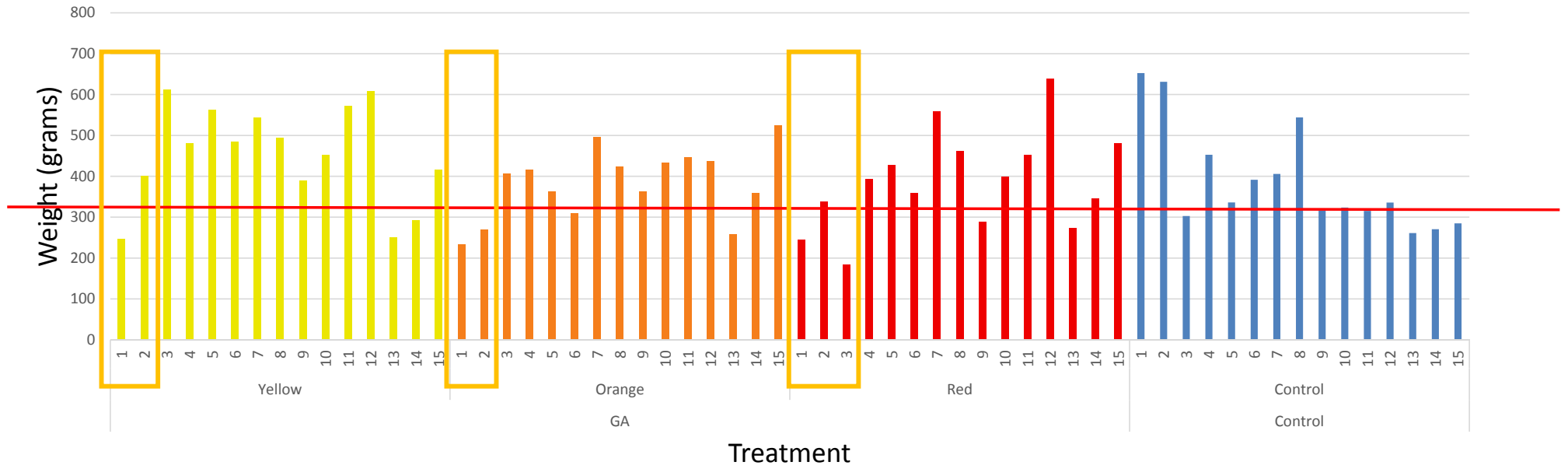


** Average based on only one or two measurements

Average Total Weight of Berries per Cluster - Elapthin

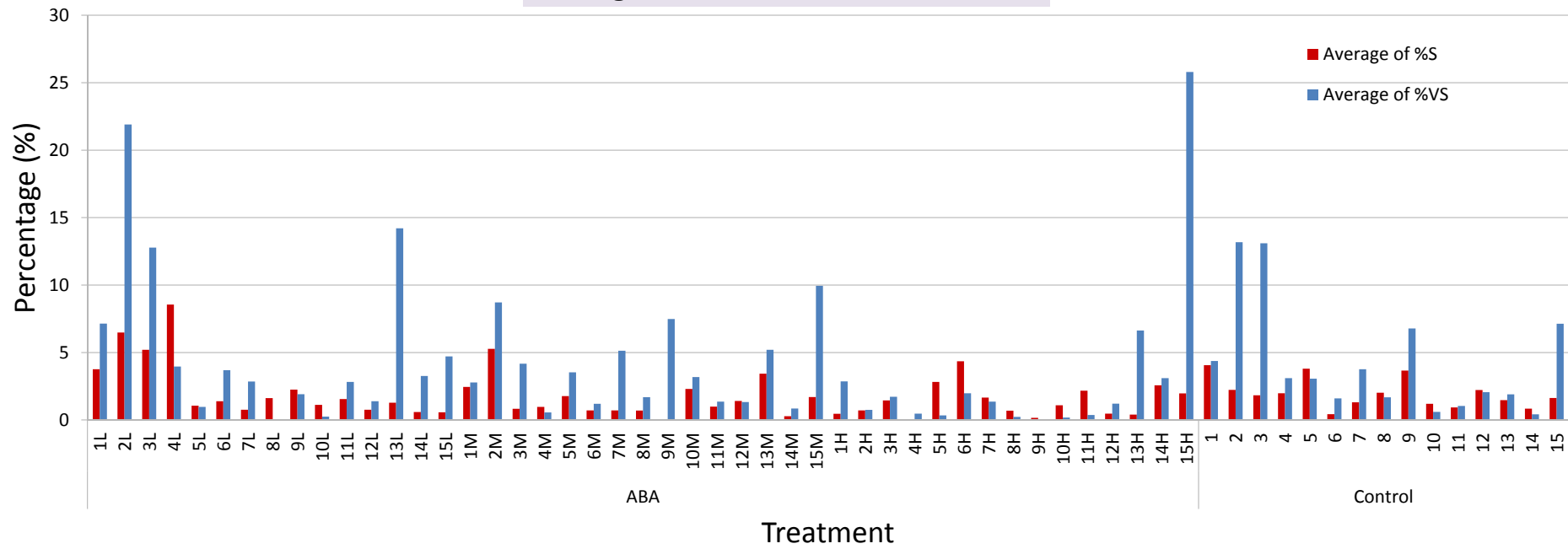


Average Total Weight of Berries per Cluster - GA

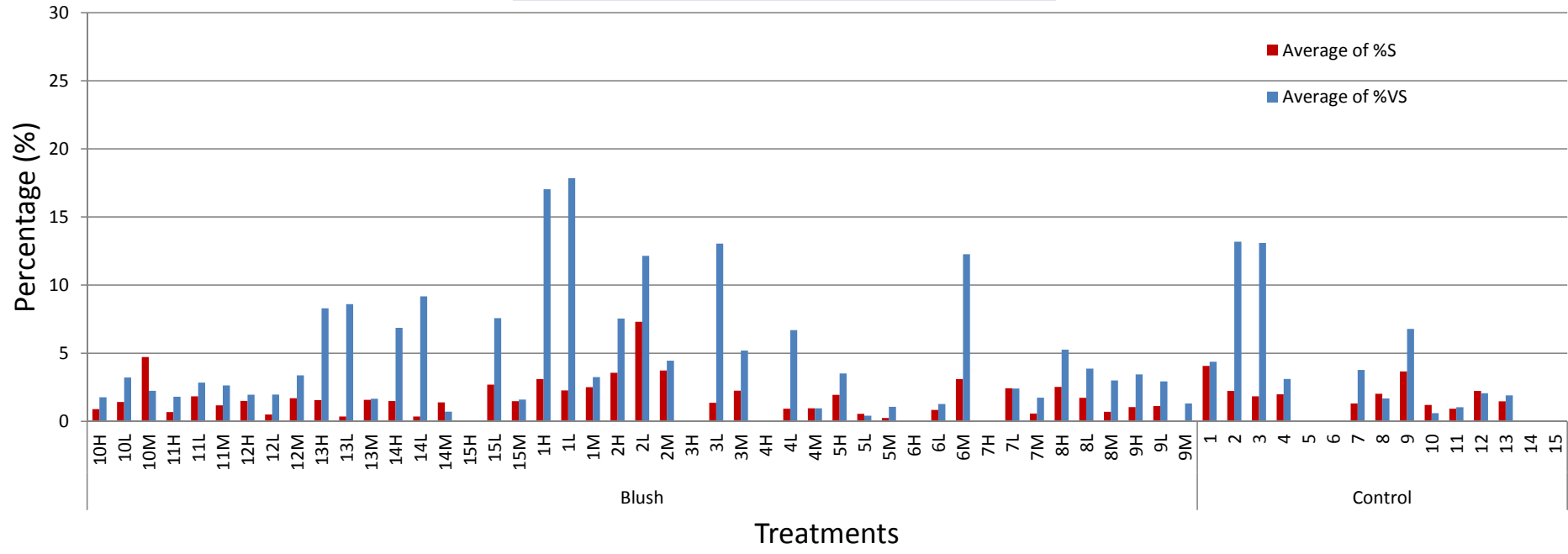


Fraction (%) of small berries from the total berries/cluster

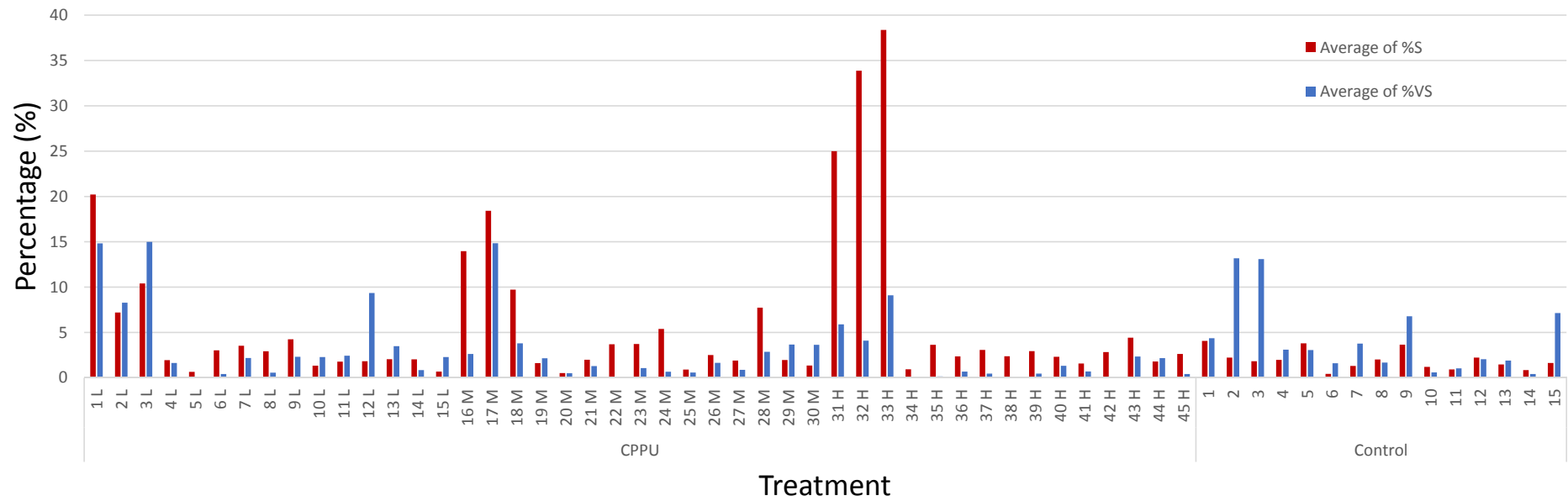
Average % of S and VS Berries - ABA



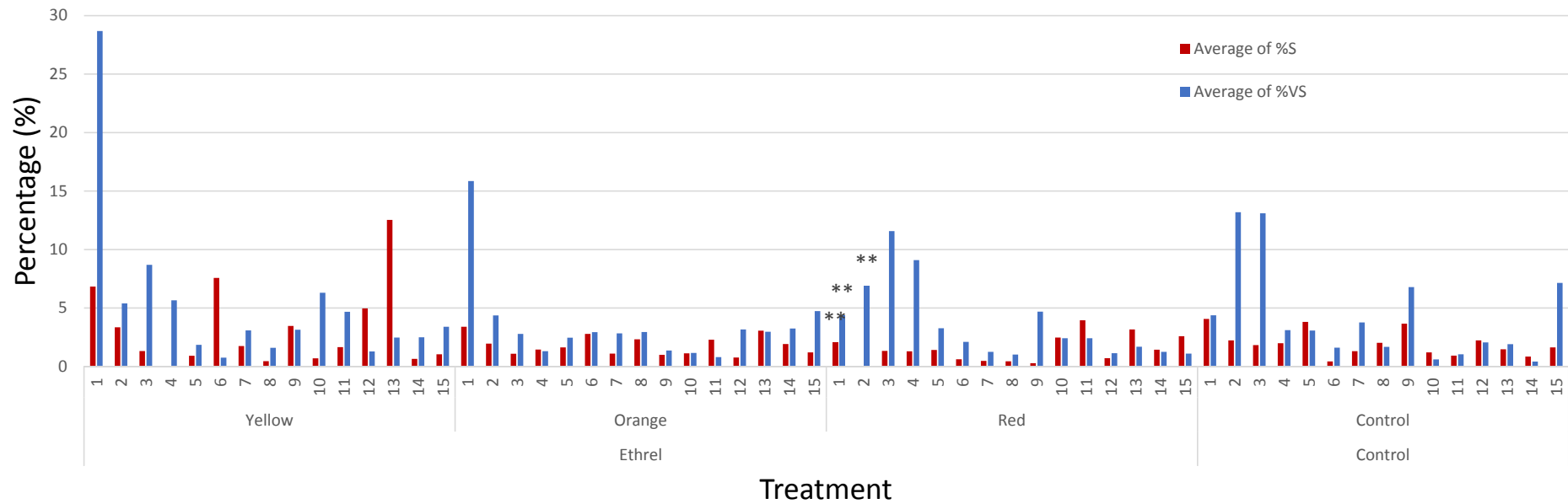
Average % of S and VS Berries - Blush



Average % of S and VS Berries - CPPU



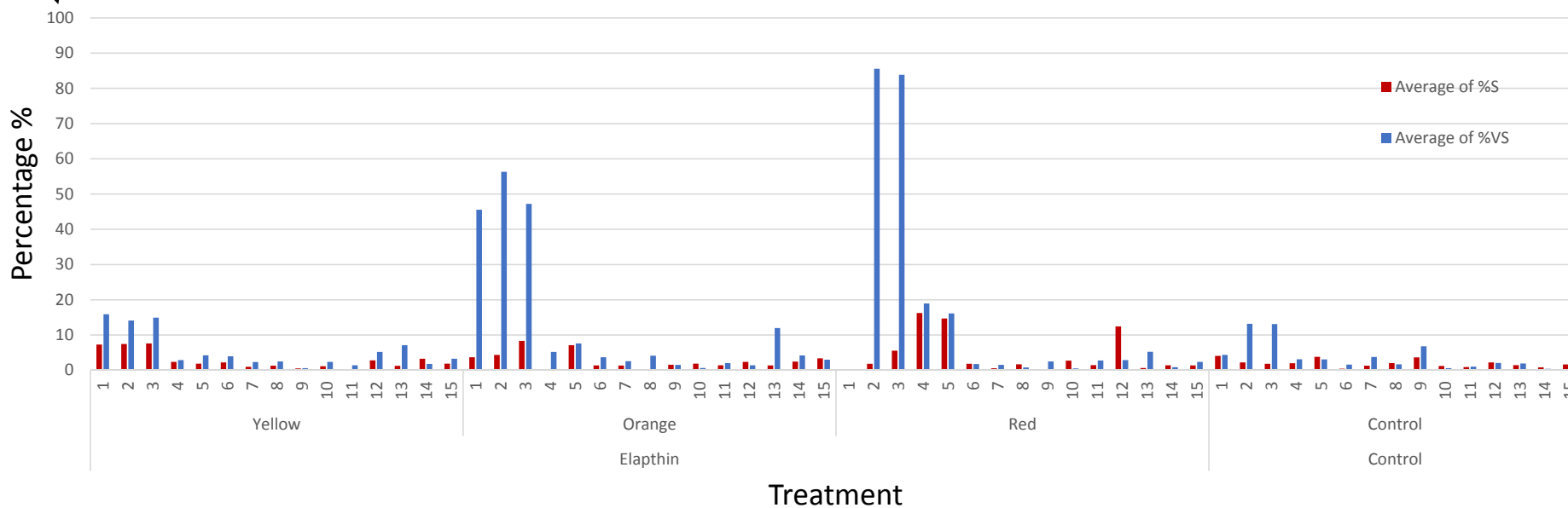
Average % of S and VS Berries - Ethrel



** Average based on only one or two measurements

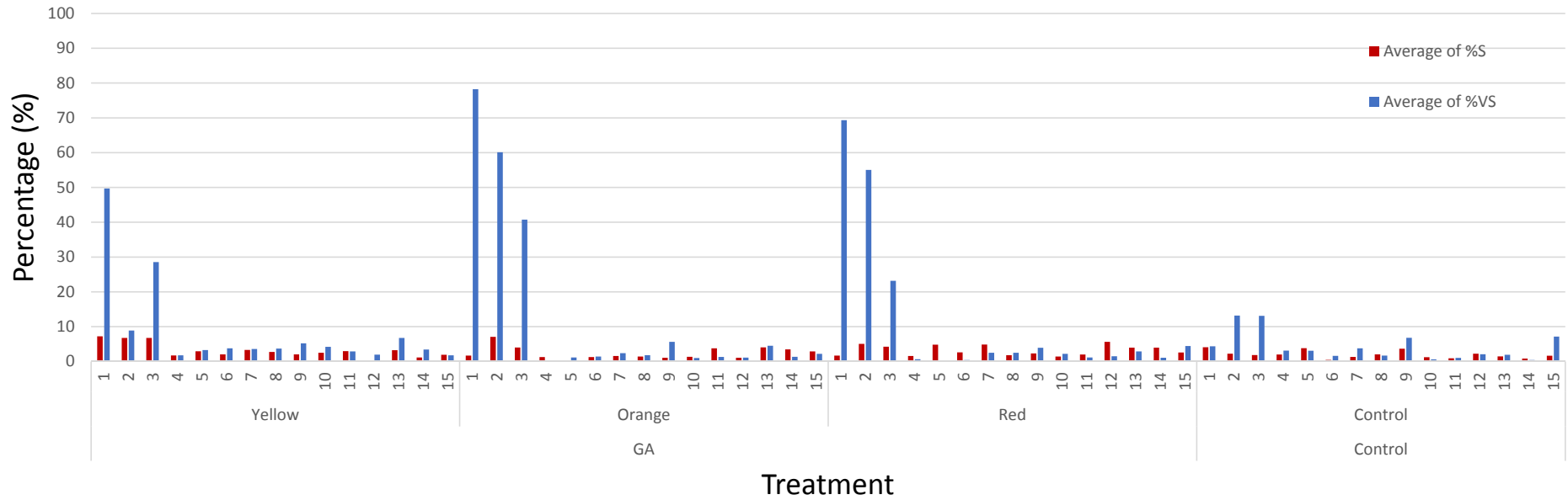
Note the Range here is out of 100, not 40

Average % of S and VS Berries - Elapthin



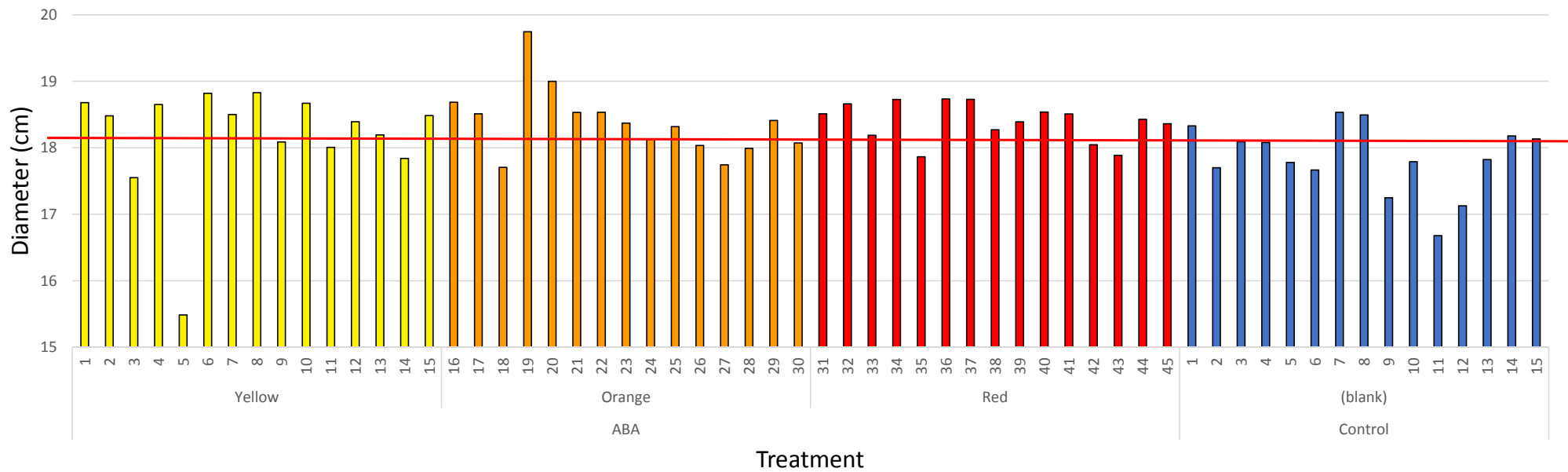
Note the Range here is out of 100, not 40

Average % of S and VS Berries - GA

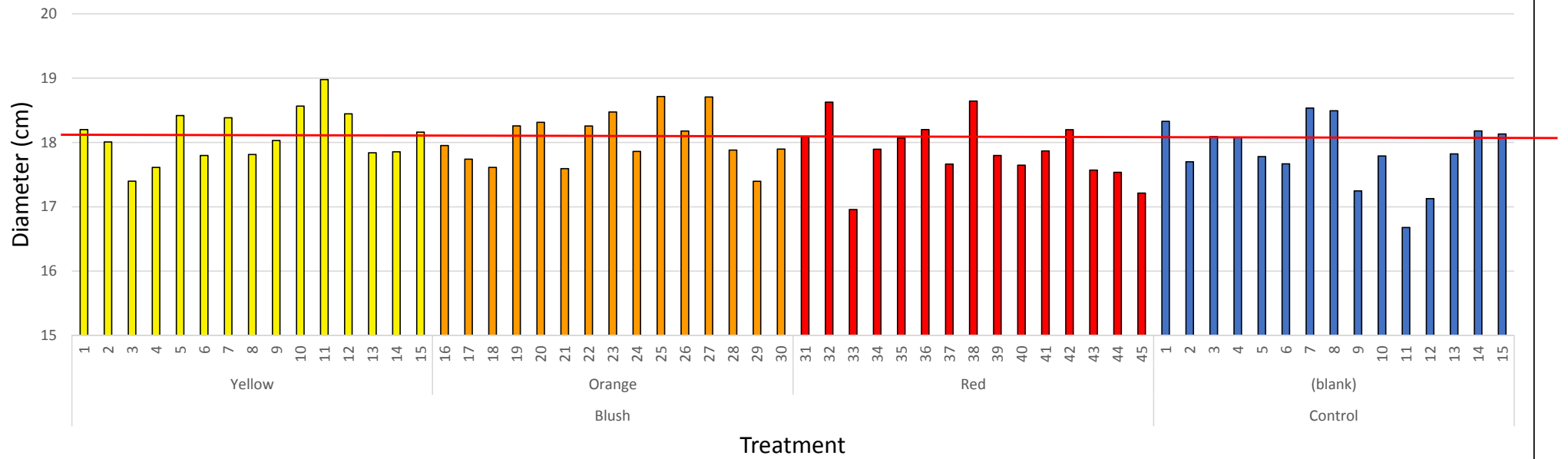


Av berry diameter (=width)

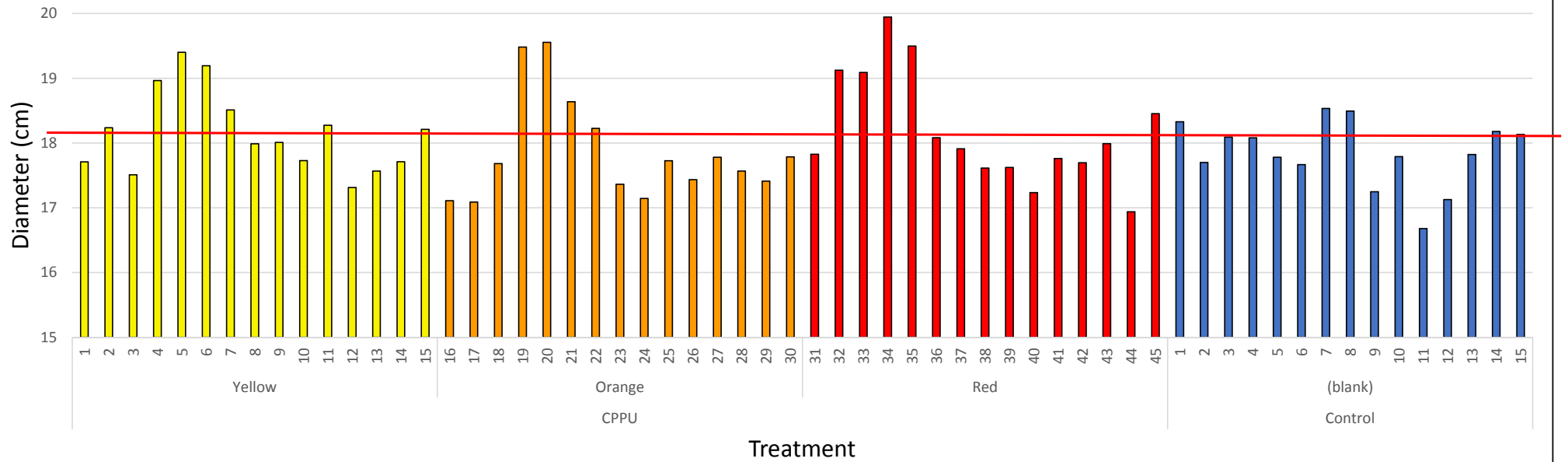
Berry Diameter - ABA



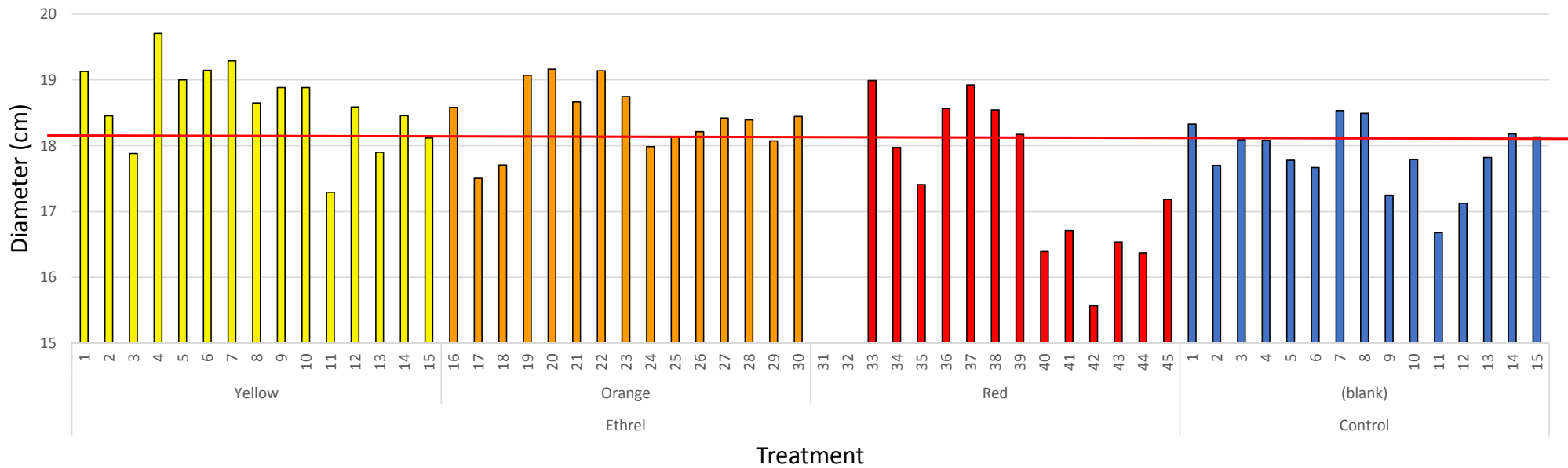
Berry Diameter - Blush



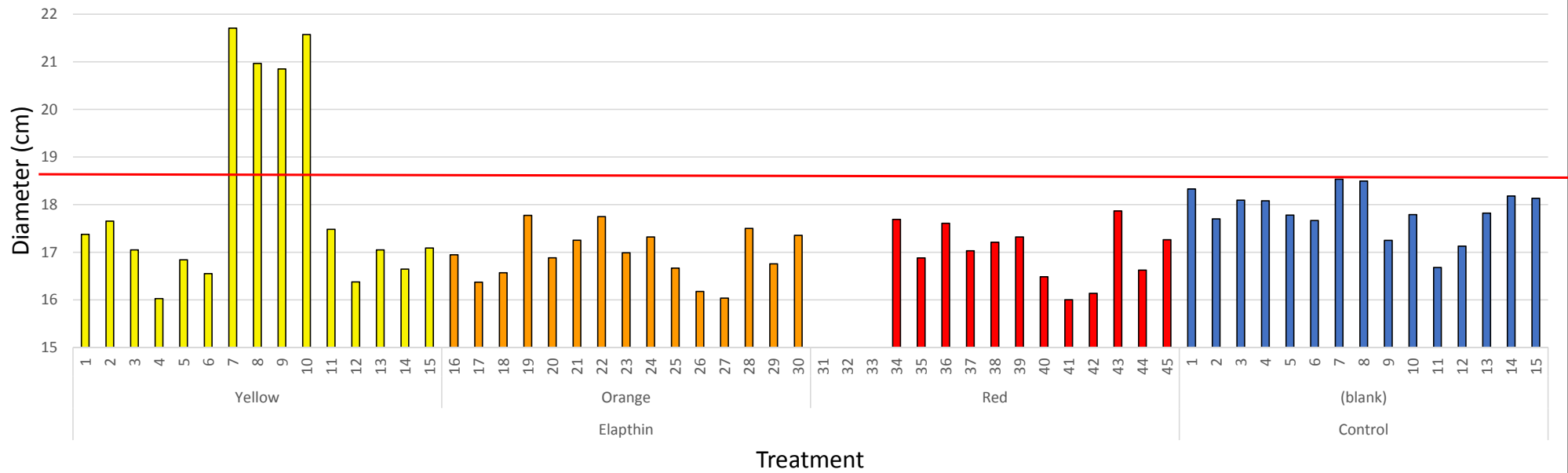
Average Berry Diameter - CPPU



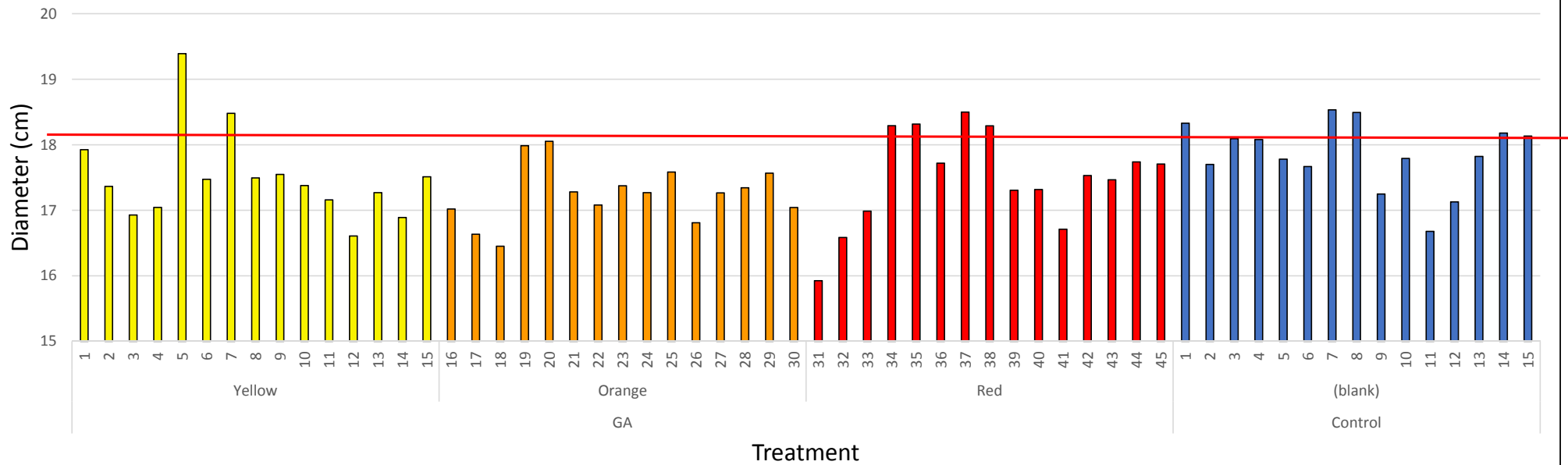
Average Berry Diameter - Ethrel



Average Berry Diameter - Elapthin

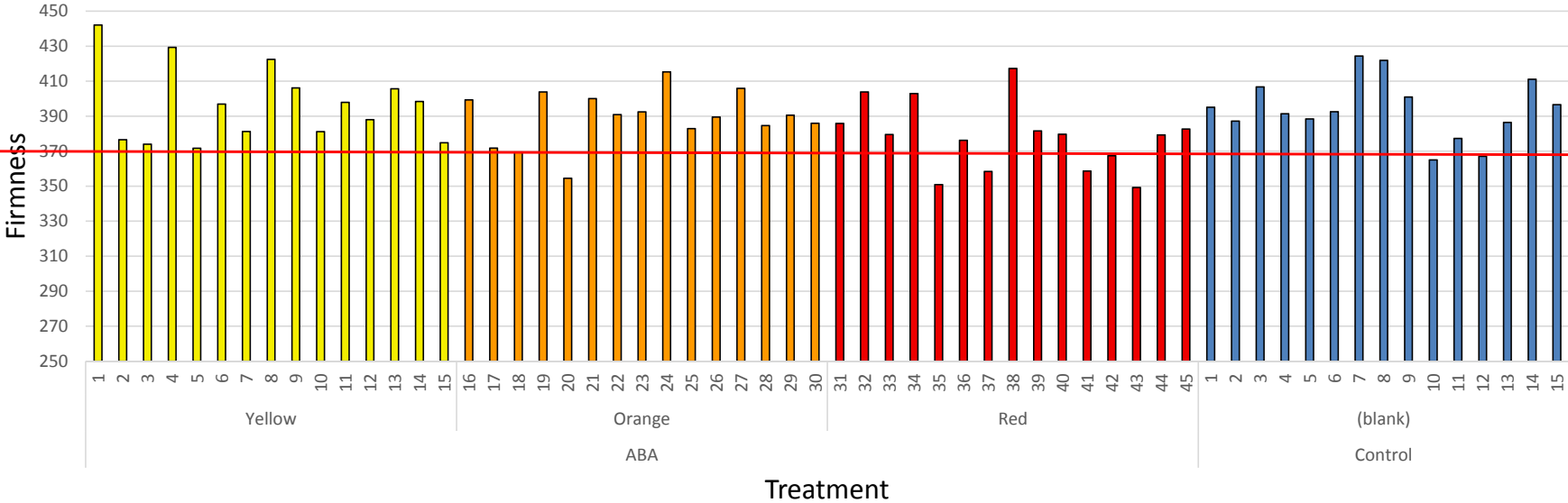


Average Berry Diameter - GA

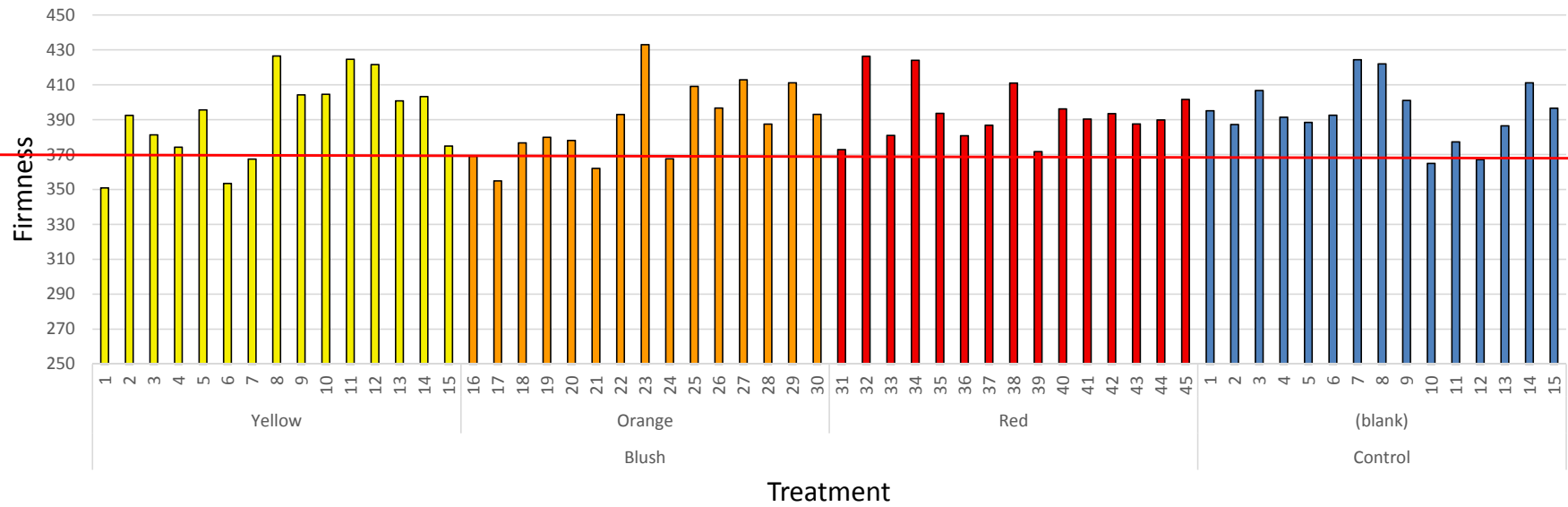


Av berry firmness

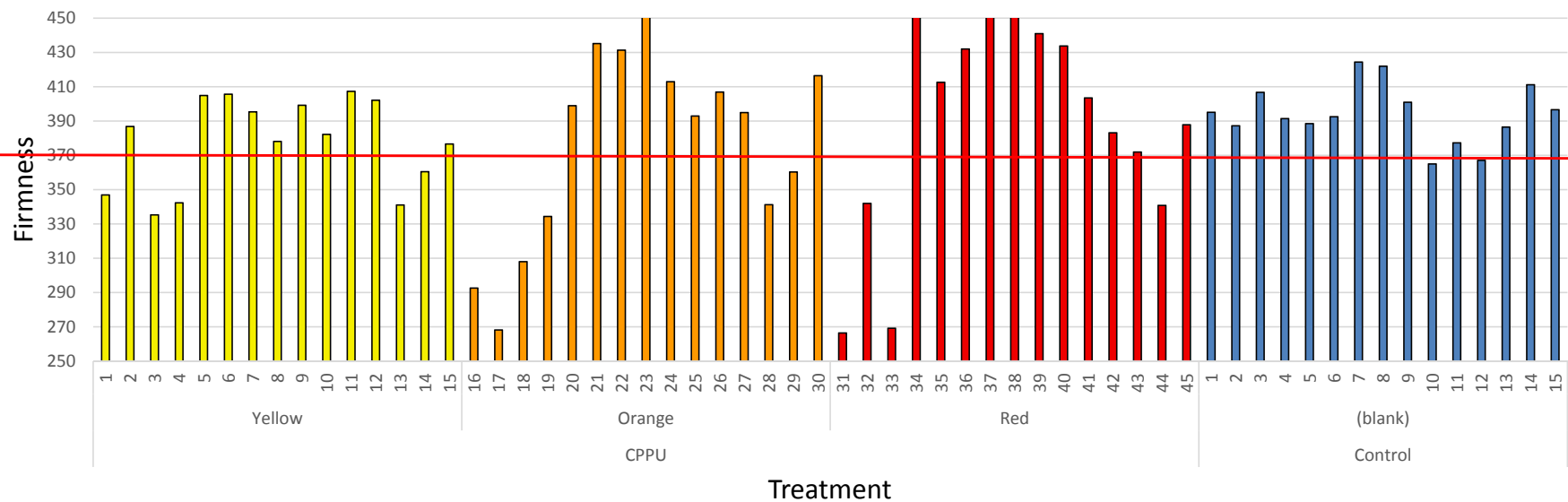
Average Firmness of Berries per Treatment - ABA

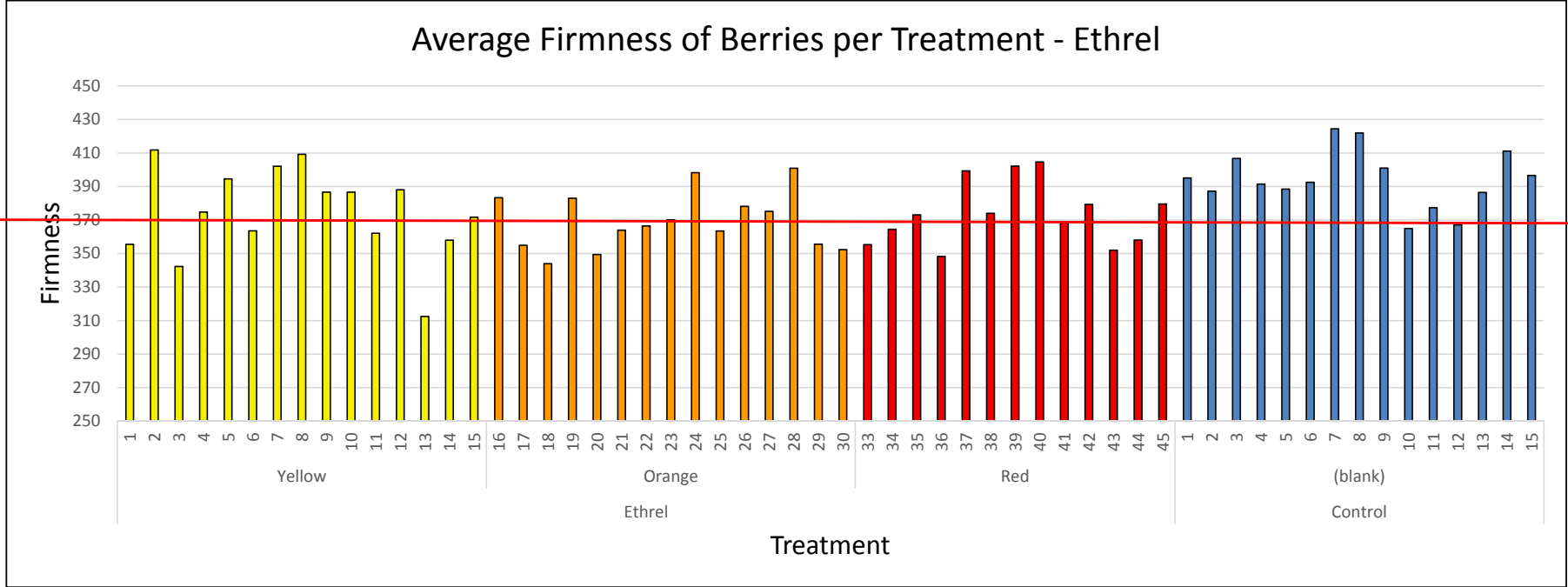


Average Firmness of Berries per Treatment - Blush

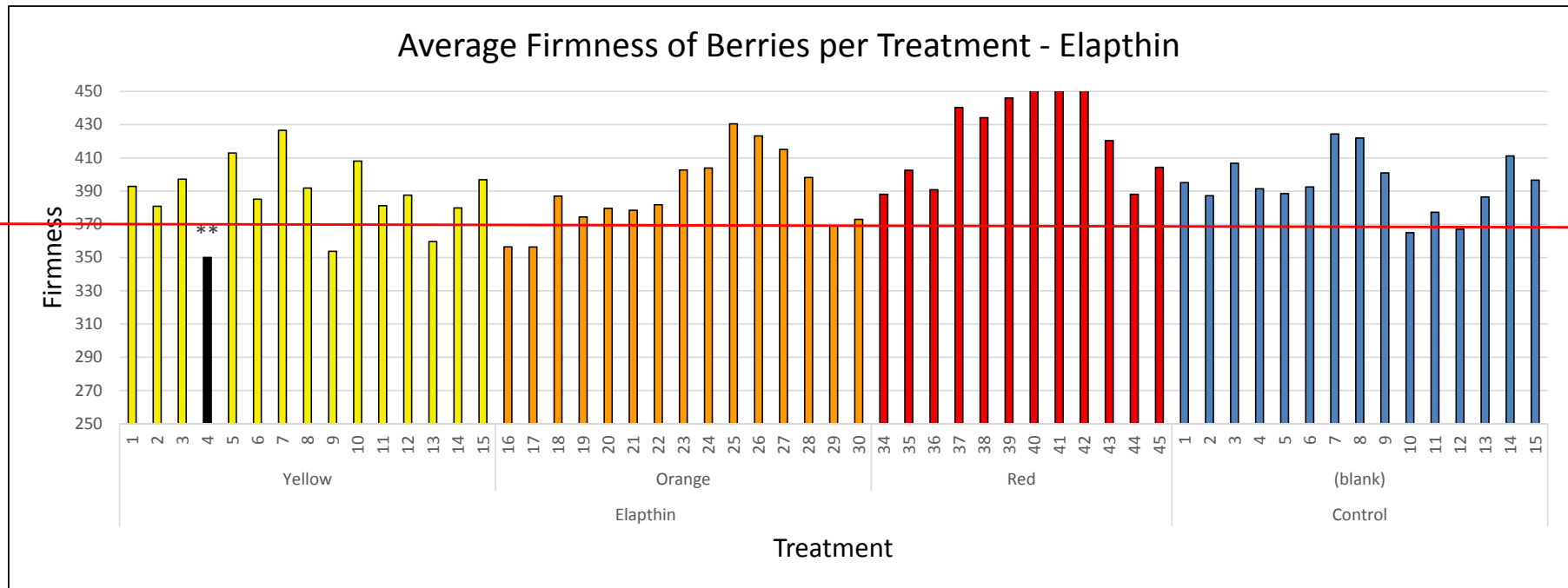


Average Firmness of Berries per Treatment - CPPU





– Missing first 2 weeks of high concentration (RED)



– Missing first 3 weeks of high concentration (RED)

** Average based on fewer measurements than other sample groups

Average Firmness of Berries per Treatment - GA

