

יעילות שימוש בבמות קטיף במטעי תפוח

ד"ר יעל זלצר

המעבדה להנדסת גורמי אנוש ובעלי חיים בחקלאות

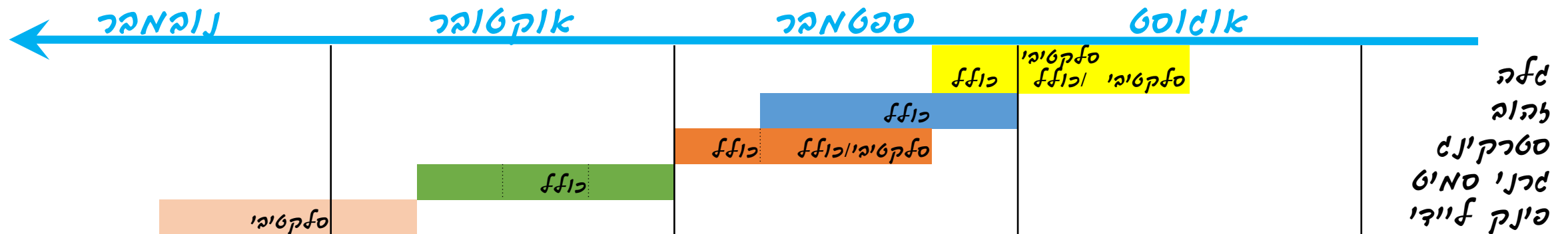
המכון להנדסה חקלאית

מנהל מחקר חקלאי – מכון וולקני



רקע

כדי לעמוד ביעדי הקטיף בחלון הזמן הרצוי נדרשים כ- 2,400 עובדים בכל יום בעונת הקטיף (מתוך נתוני "בראשית"). רובם ככולם בקטיף סל וסולם.



מגדלי התפוחים בישראל מתמודדים עם קשיים הנובעים מזמינות נמוכה של עובדי קטיף ועלותם הגבוהה ביחס לתפוקה.

בעולם, ובישראל

המגמה בעולם להתייעלות
והוזלה של עבודת הקטיף נוטה
לכיוון פתרון בדמות שילוב של
במה ממוכנת.



בארץ, נרכשו מספר מכונות, אולם הפוטנציאל הגלום טרם מומש במלואו.

מטרה

לחקור ולפתח שיטות עבודה, אשר יביאו **להגדלת תפוקות בקטיף תפוחים והקטנת פגיעות בפרי**, במטרה לוודא שהכנסת במות העבודה מצדיקה את ההשקעה ועומדת בציפיות של משתמשי הבמות בהווה ובעתיד.

תוכנית 2019

1. השפעת גודל (הרכב) **צוות** קוטפי הבמה על פגיעות, יעילות ותפוקה, בקטיף

סלקטיבי (גאלה).

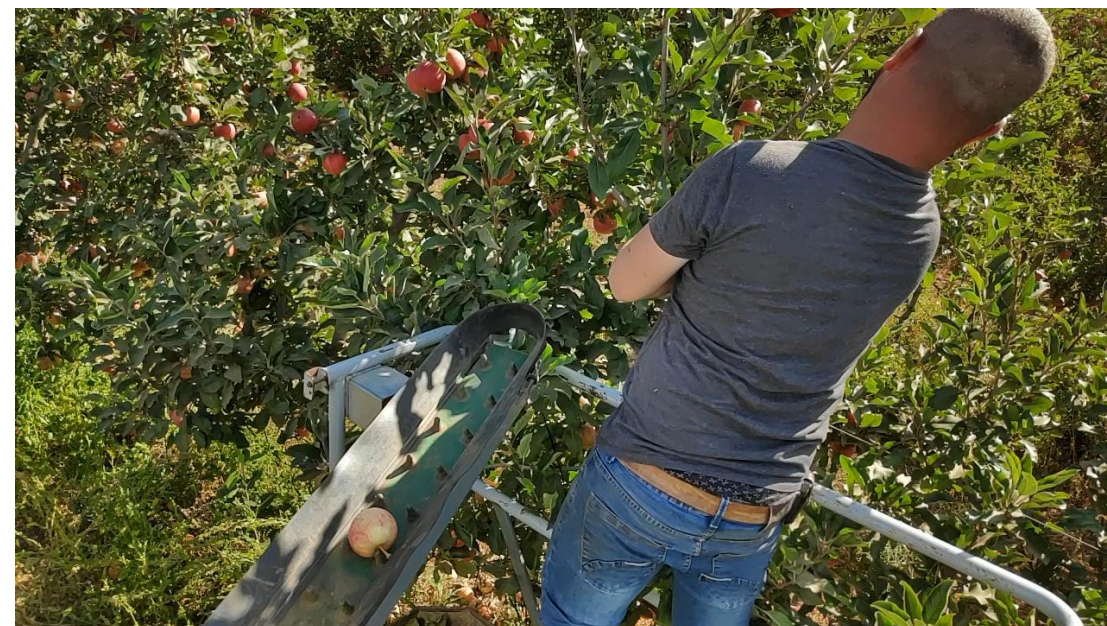
2. השוואה בין שתי גישות לקטיף מכונה (קטיף גרני סמיט):

i. קטיף ראשון של צוות קרקעי, ואח"כ קטיף ע"ג הבמה של שאר הפרי

ii. קטיף כולל של צוות במה וקרקע

כיצד גודל הצוות (מספר הקוטפים) משפיע על הזמן היחסי שמייחד בעל תפקיד למשימות השונות?





1/15/2020

בנס מגדלי נשירים - חורף 2019/2020 - ראש פינה

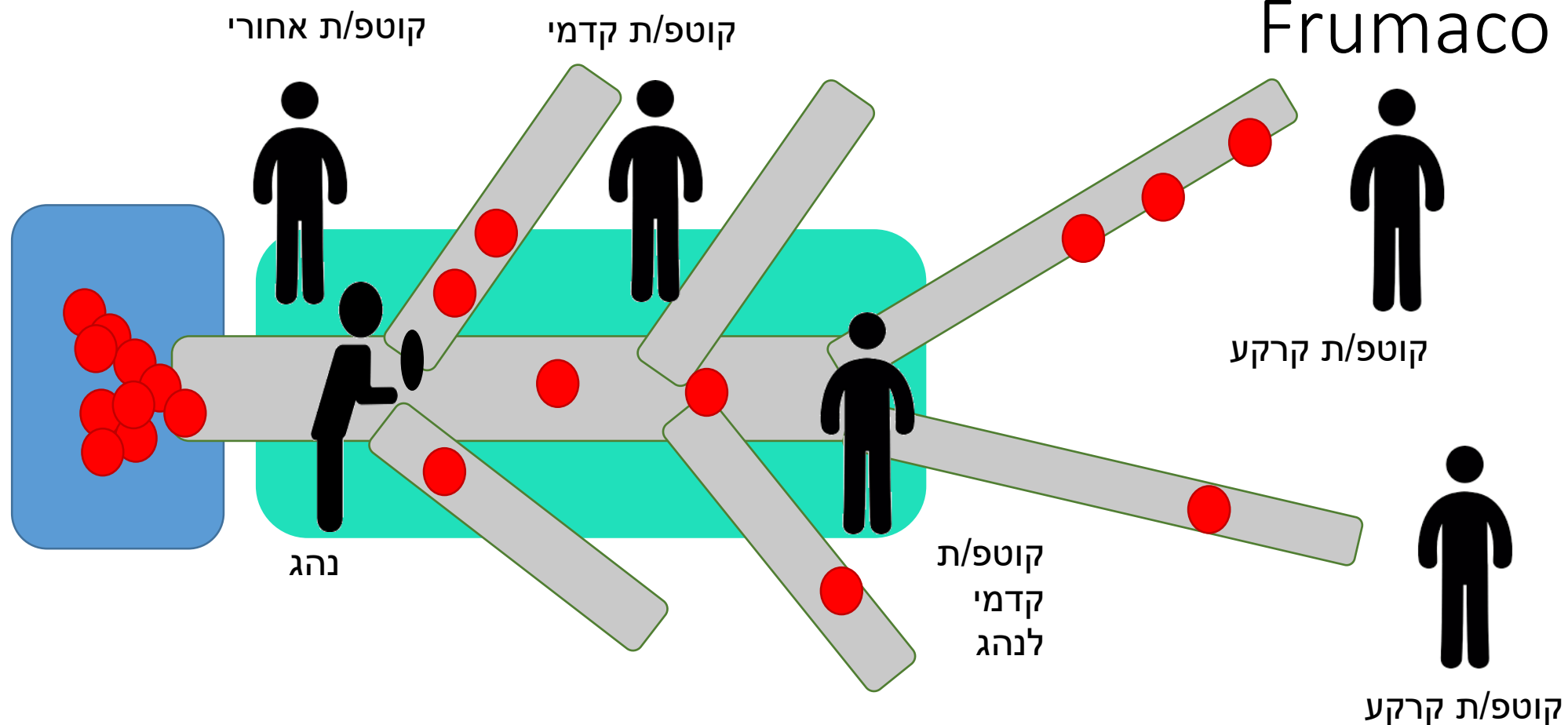
חקר זמני עבודה על פי פעולות הקוטף והנהג





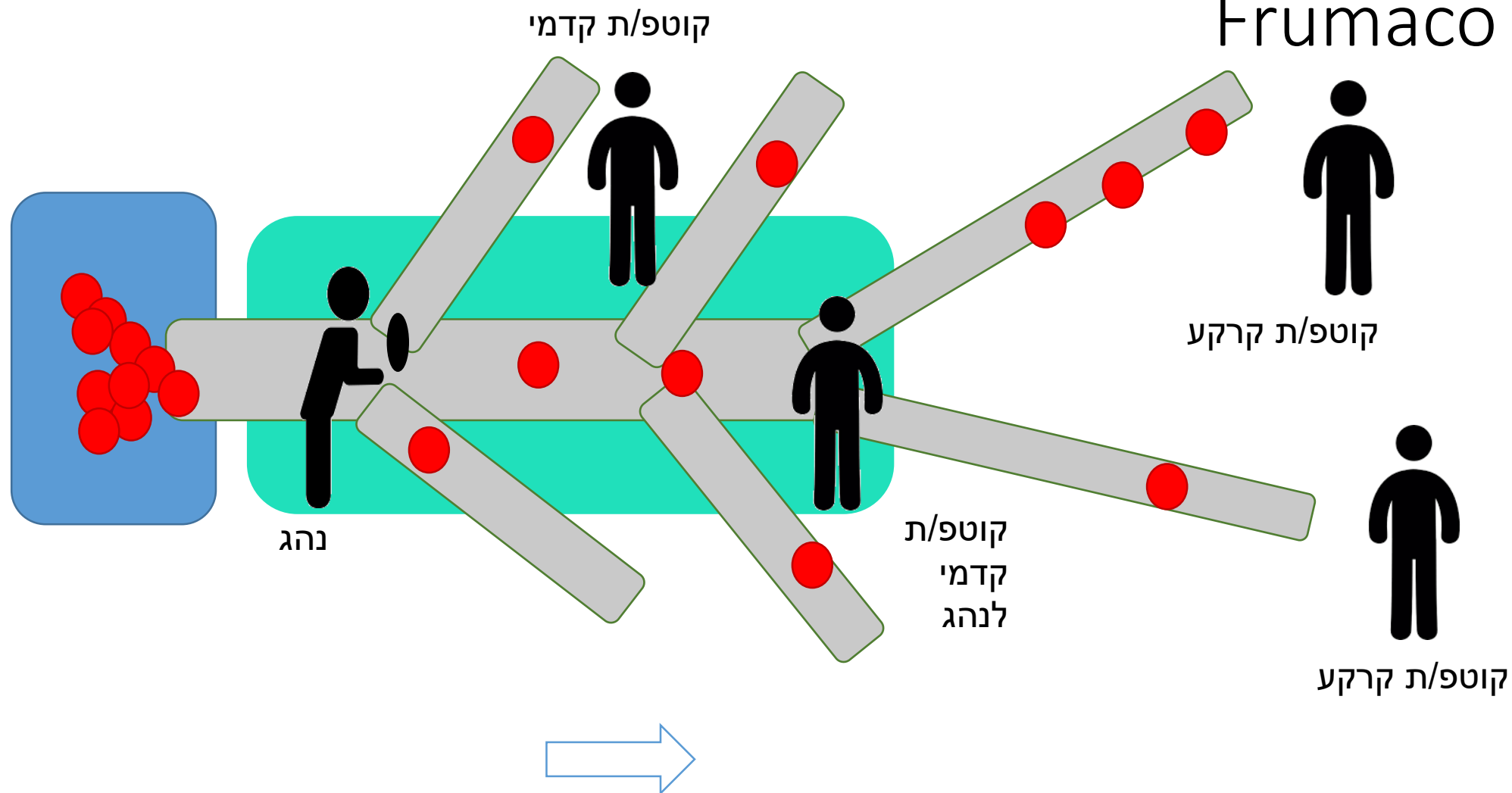
צוות 6

Frumaco



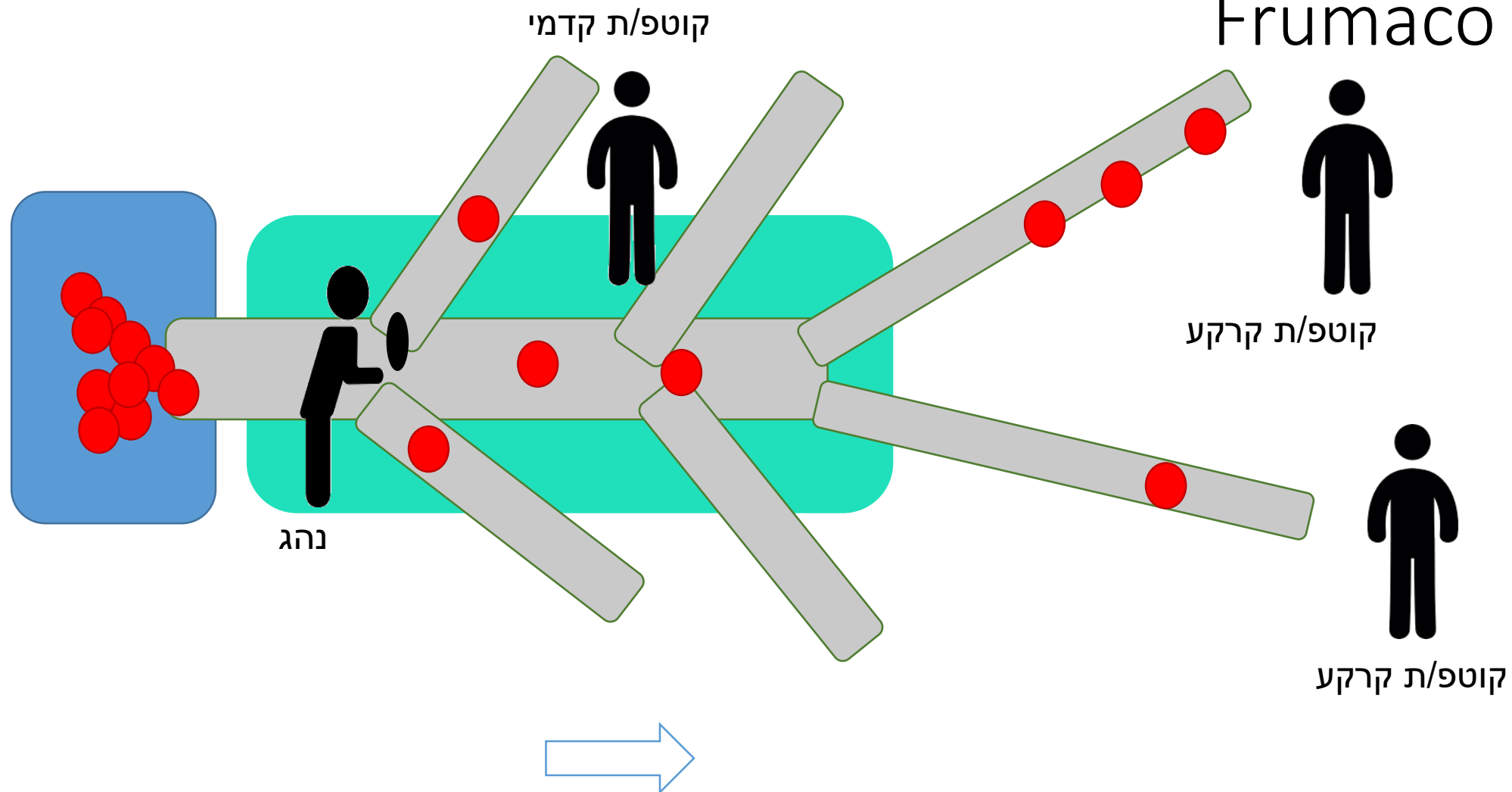
5 צוות

Frumaco

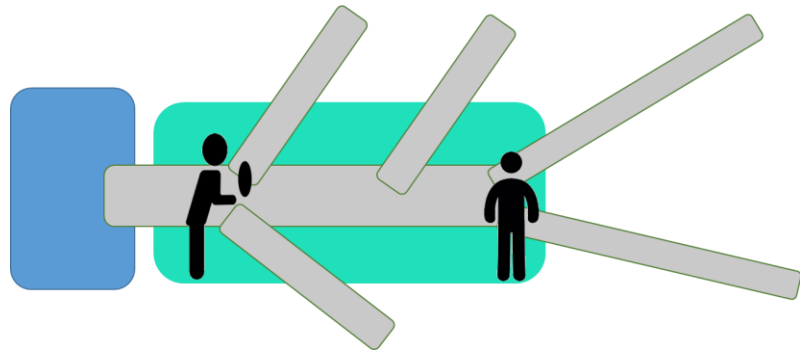


צוות 4

Frumaco

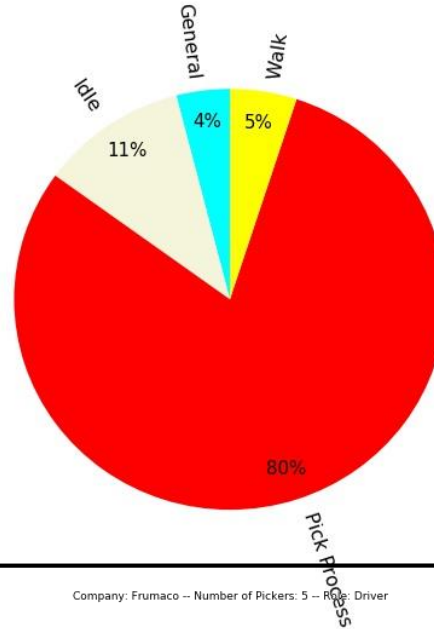


צוות 4



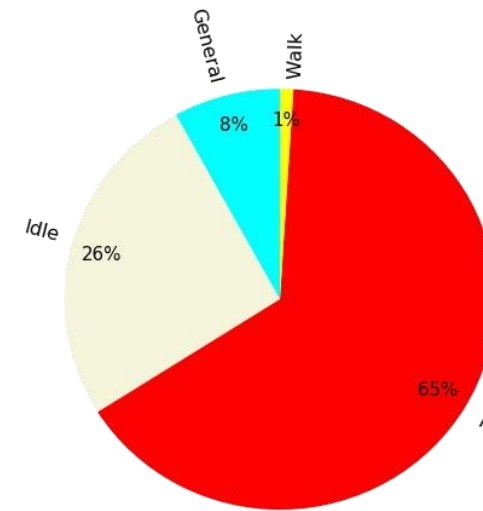
צוות 5

Company: Frumaco -- Number of Pickers: 5 -- Role: Front Driver Picker



צוות 6

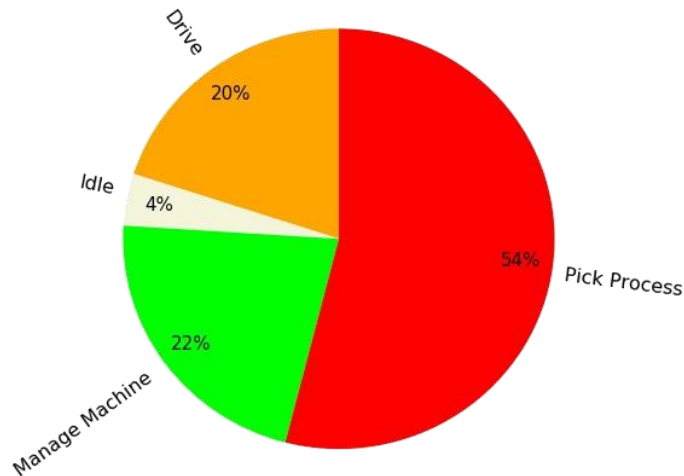
Company: Frumaco -- Number of Pickers: 6 -- Role: Front Driver Picker



קוטר קדמי
לפני נהג

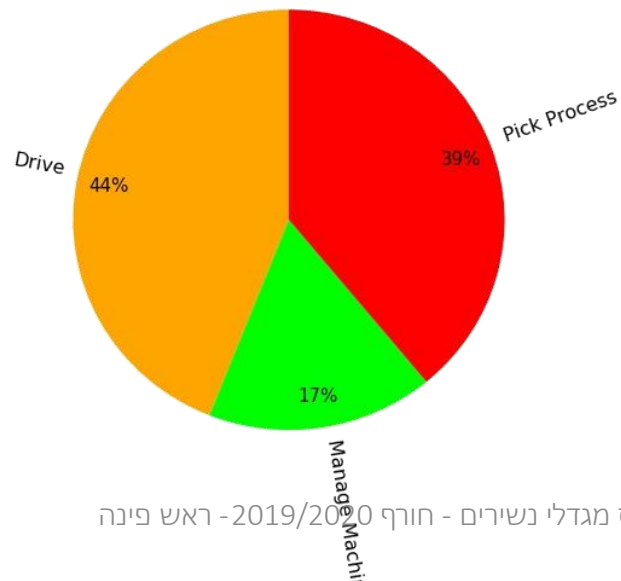
- פעולות קטיף
- סרק
- כללי
- הליכה

Company: Frumaco -- Number of Pickers: 4 -- Role: Driver



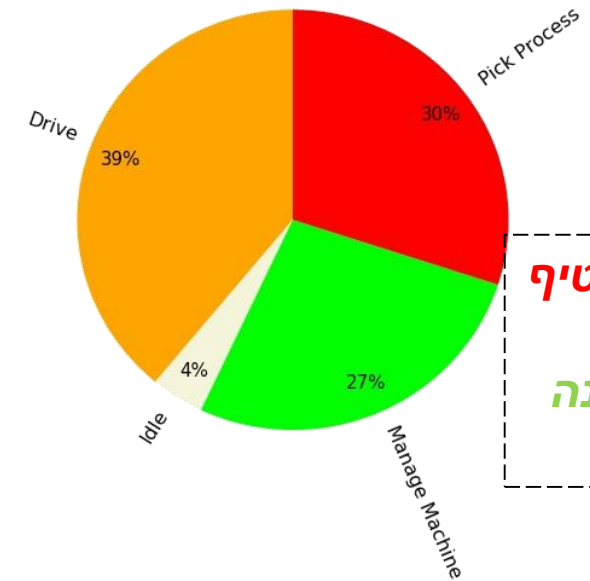
1/15/2020

Company: Frumaco -- Number of Pickers: 5 -- Role: Driver



בנס מגדלי נשירים - חורף 2019/2020 - ראש פינה

Company: Frumaco -- Number of Pickers: 6 -- Role: Driver



נהג

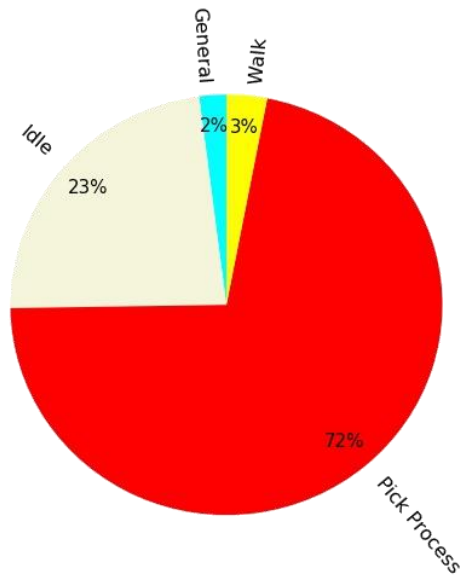
- פעולות קטיף
- סרק
- ניהול מכונה
- נהיגה

13

צוות 4

Company: Frumac

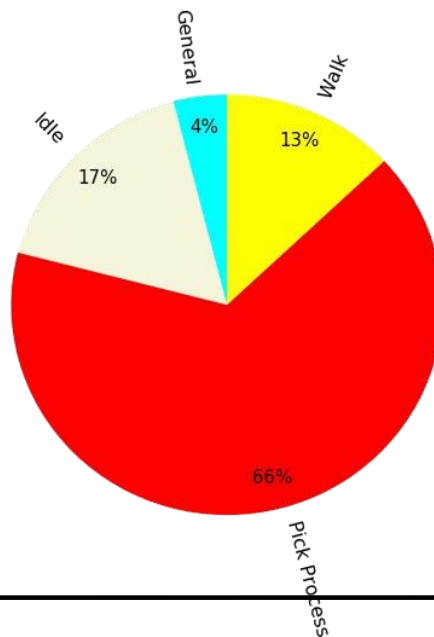
nt Stage Picker



צוות 5

Company: Frumac

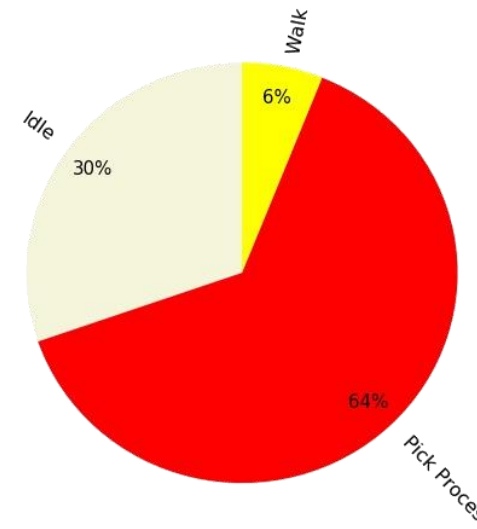
nt Stage Picker



צוות 6

Company: Frumac

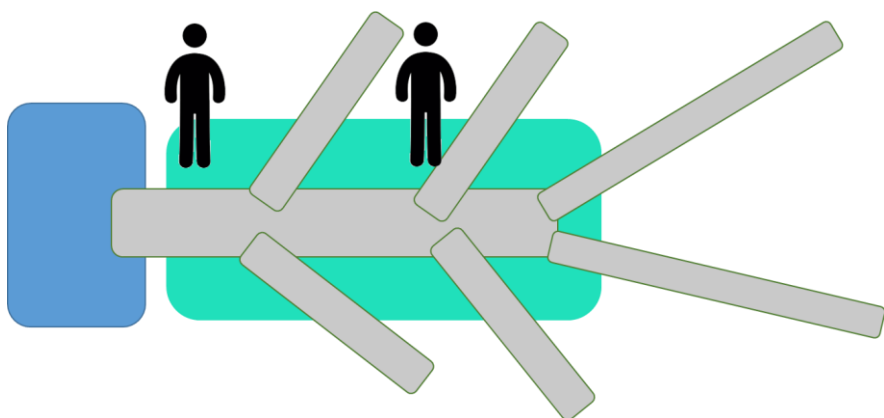
nt Stage Picker



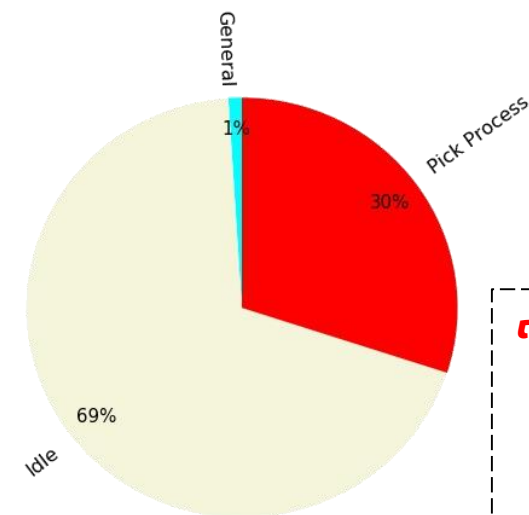
קוטף
במה
קדמי

- פעולות קטיף
- סרק
- כללי
- הליכה

Company: Frumac -- Number of Pickers: 6 -- Role: Back Stage Picker



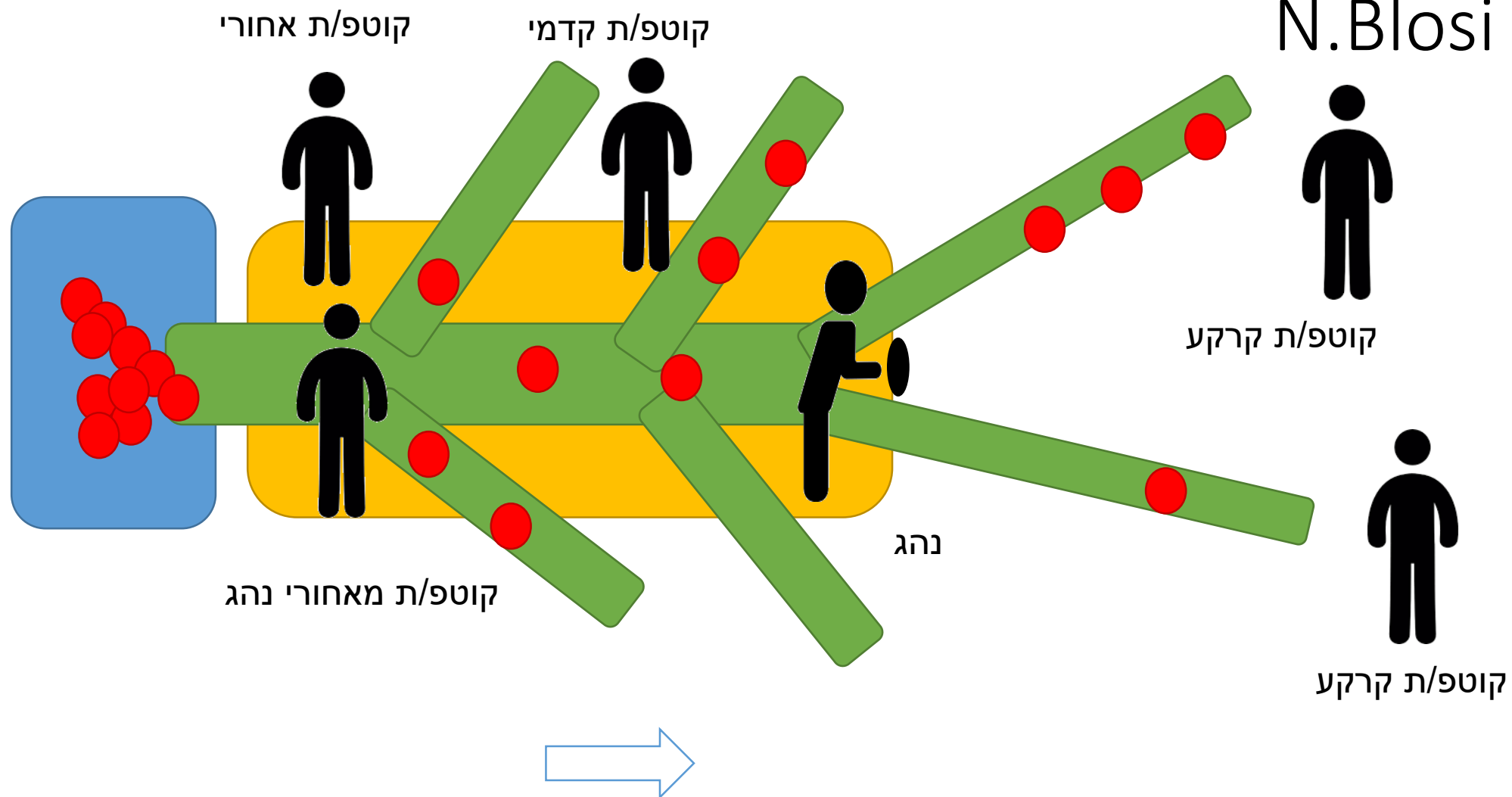
קוטף
במה
אחורי



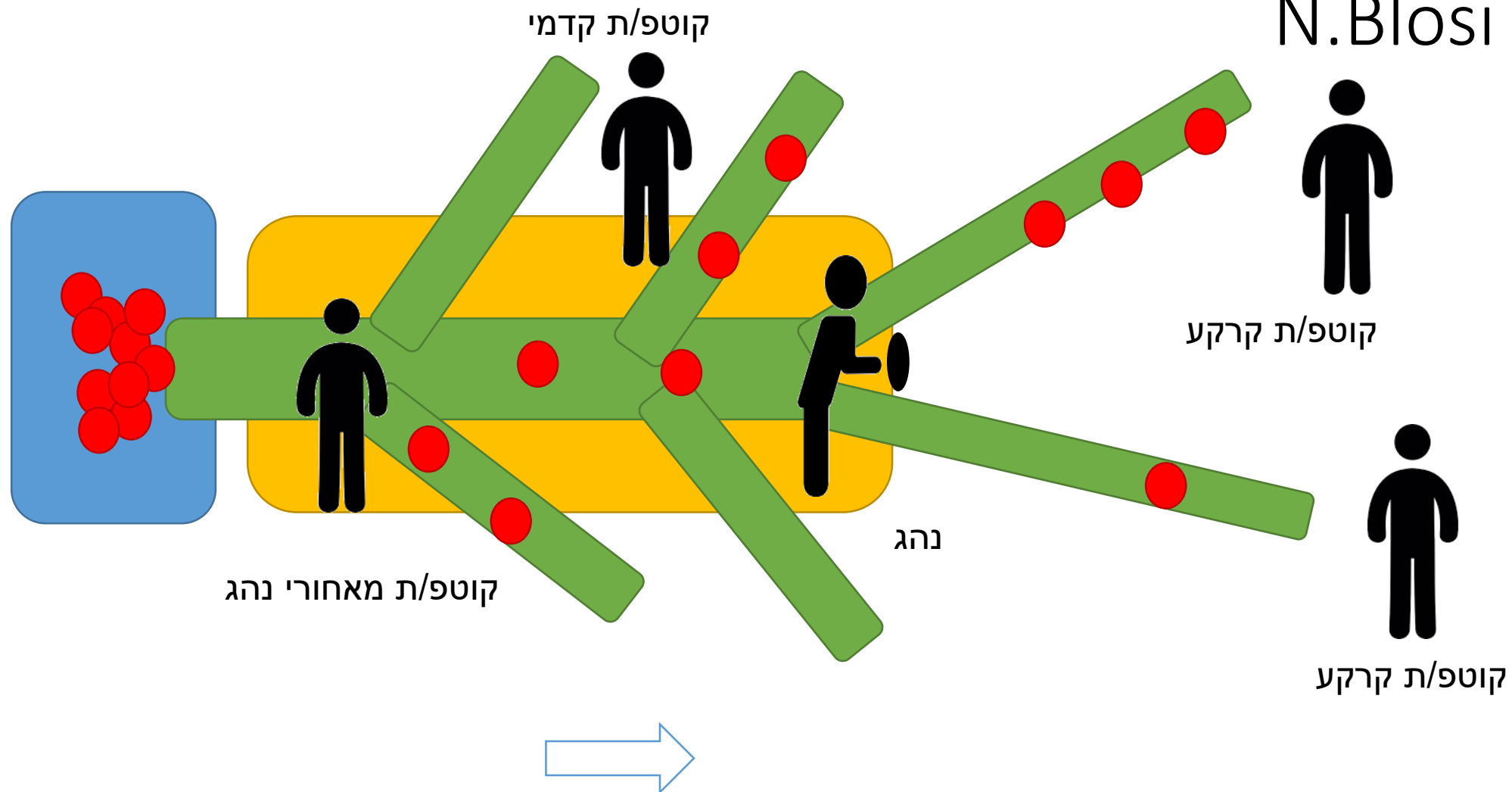
- פעולות קטיף
- סרק
- כללי
- הליכה



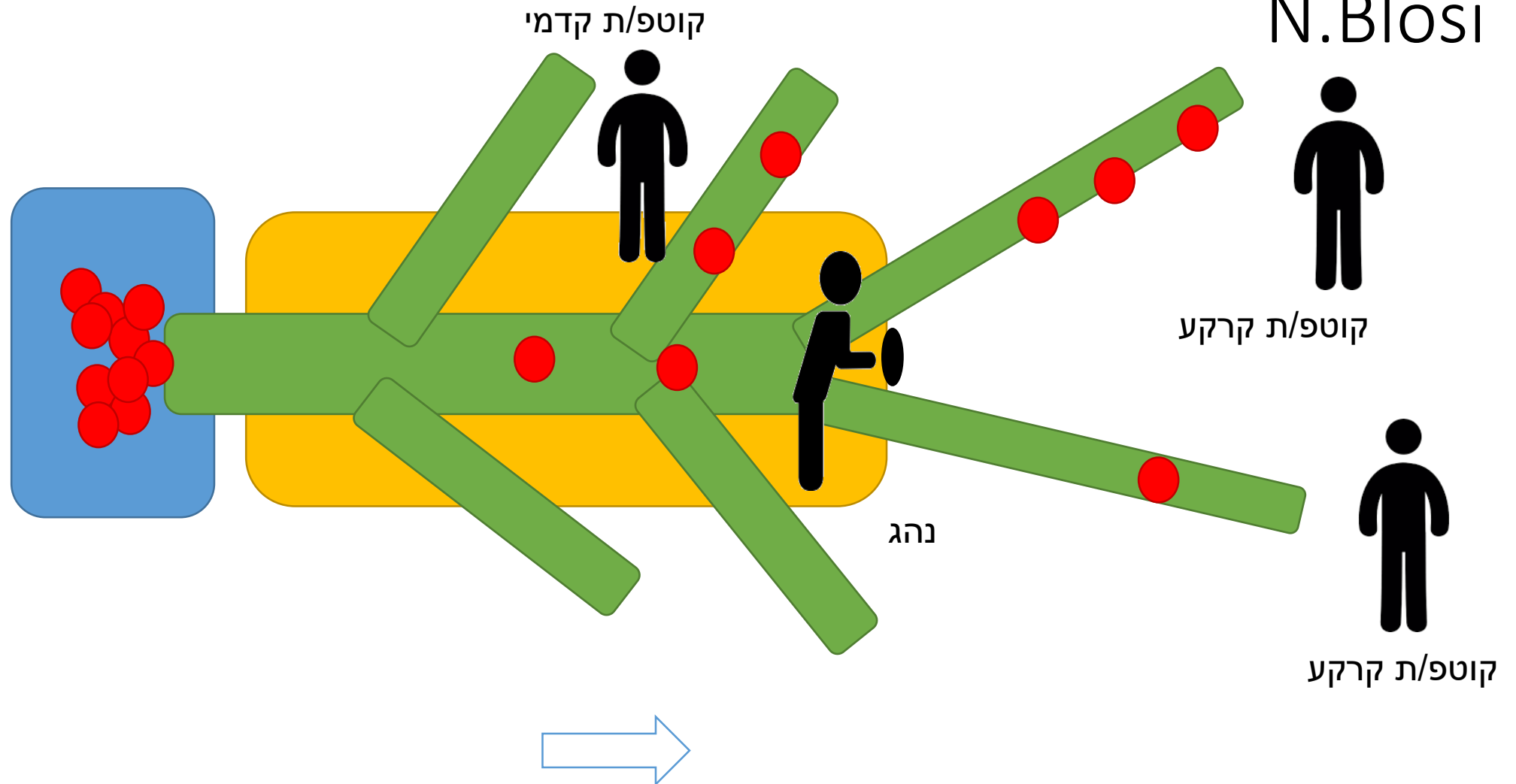
צוות 6 N.Blosi



5 צוות N.Blosi

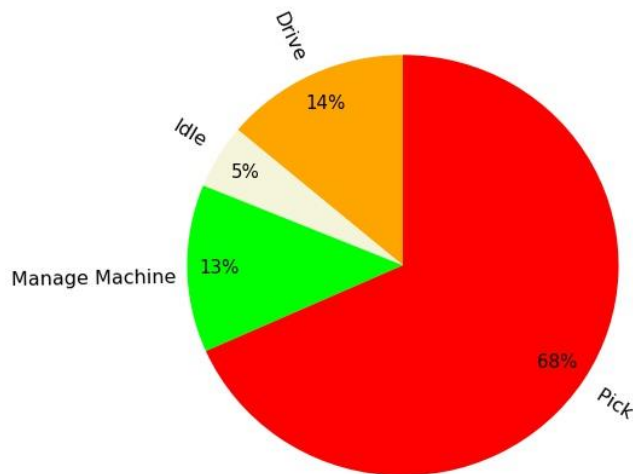


צוות 4 N.Blosi



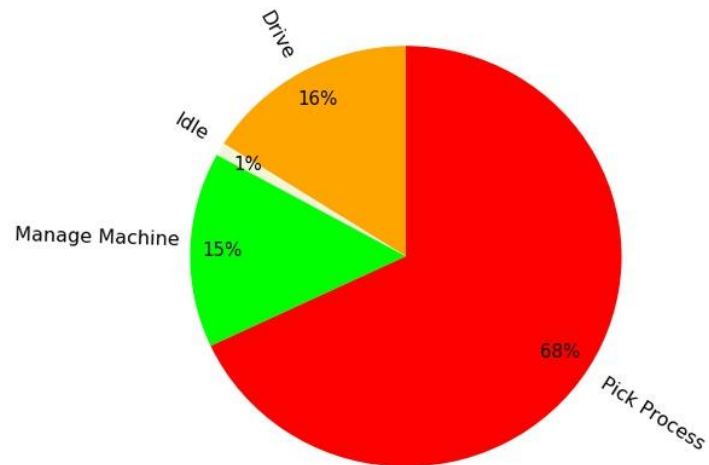
4 צוות

Company: N.Blosi -- Number of Pickers: 4 -- Role: Driver



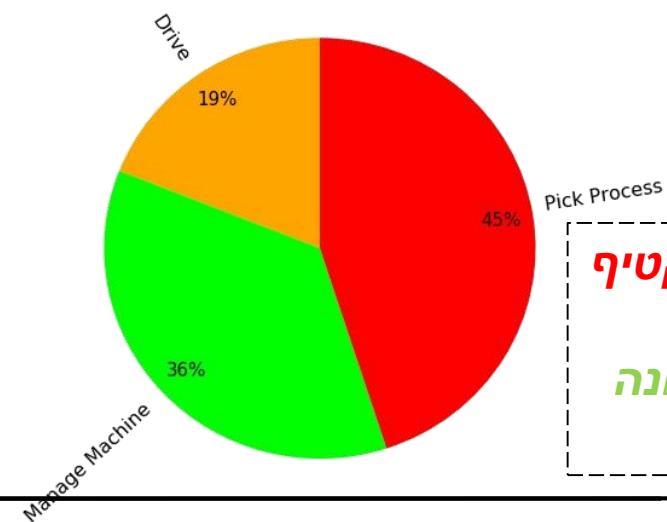
5 צוות

Company: N.Blosi -- Number of Pickers: 5 -- Role: Driver



6 צוות

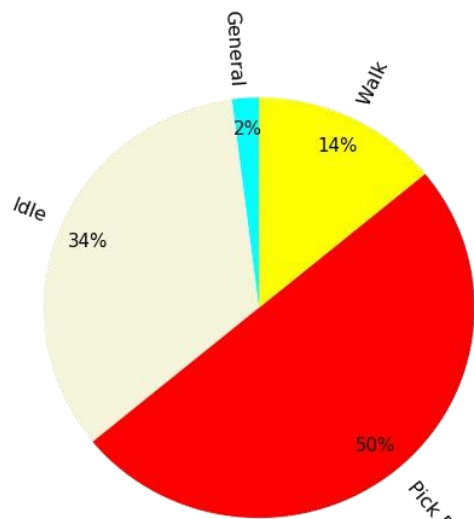
Company: N.Blosi -- Number of Pickers: 6 -- Role: Driver



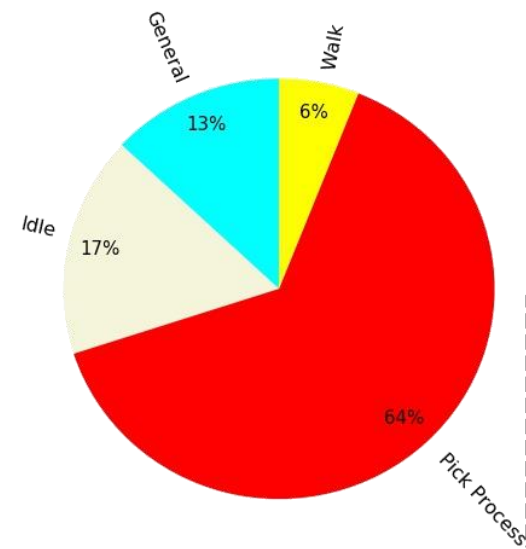
נהג

- פעולות קטיף
- סרק
- ניהול מכונה
- נהיגה

Company: N.Blosi -- Number of Pickers: 5 -- Role: Back Driver Picker

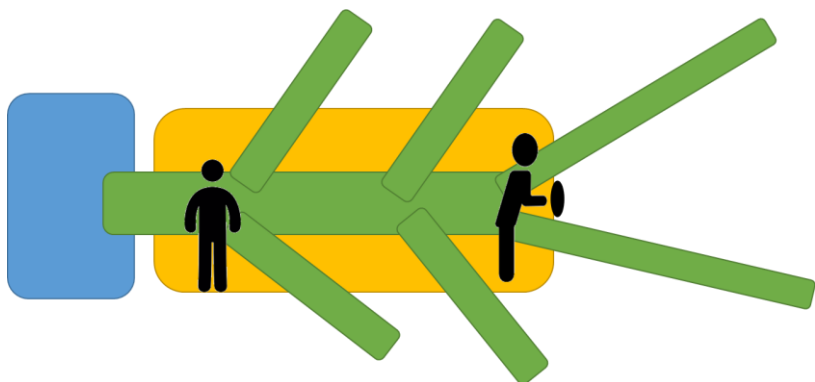


Company: N.Blosi -- Number of Pickers: 6 -- Role: Back Driver Picker



קוטף
אחורי
לנהג

- פעולות קטיף
- סרק
- כללי
- הליכה



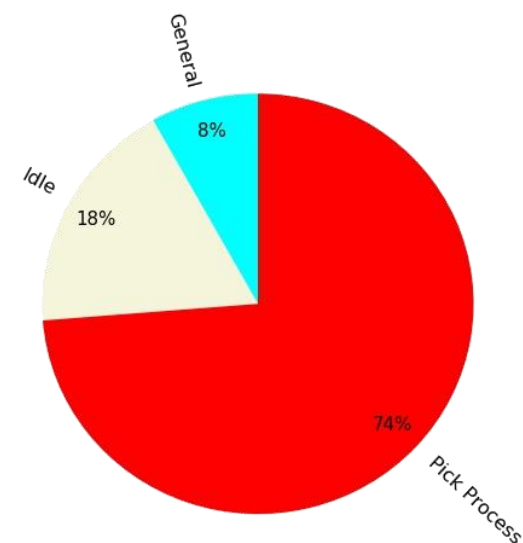
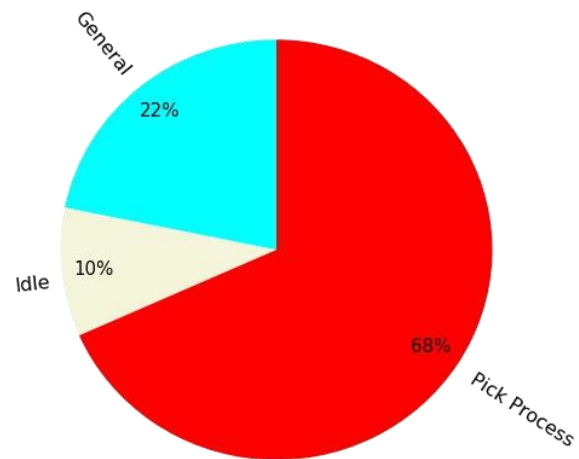
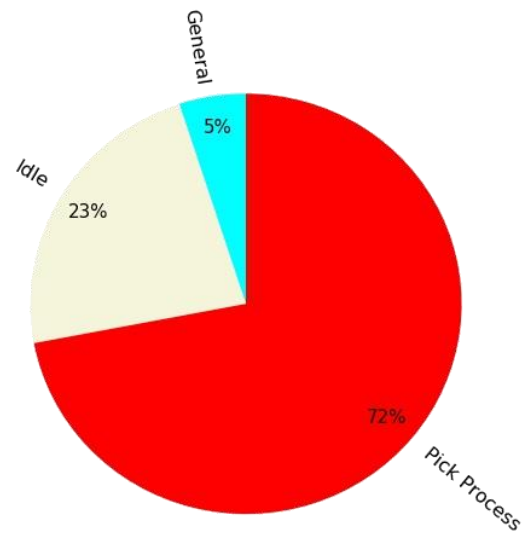
1/15/2020

בנס מגדלי נירים - חורף 2019/2020 - ראש פינה

19

שינויים ספונטניים ו"אבטלה"

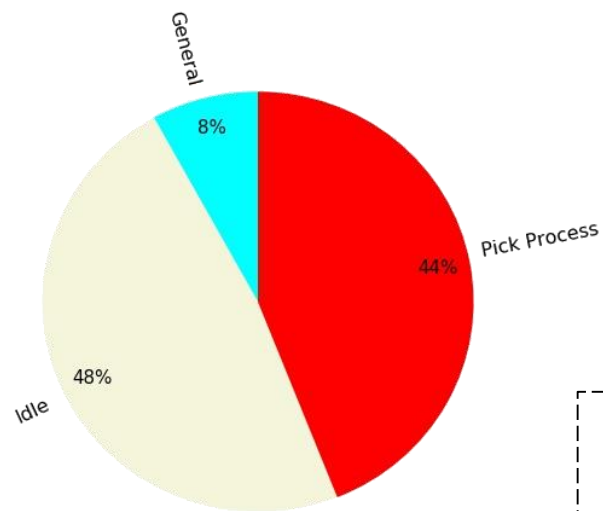
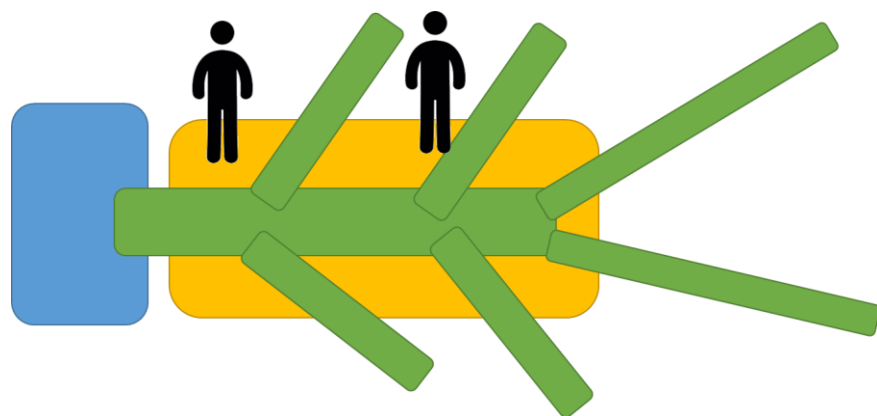




קוטף
במה
קדמי

- פעולות קטיף
- סרק
- כללי

Company: N.Bios Number of Pickers: 6 Role: Back Stage Picker



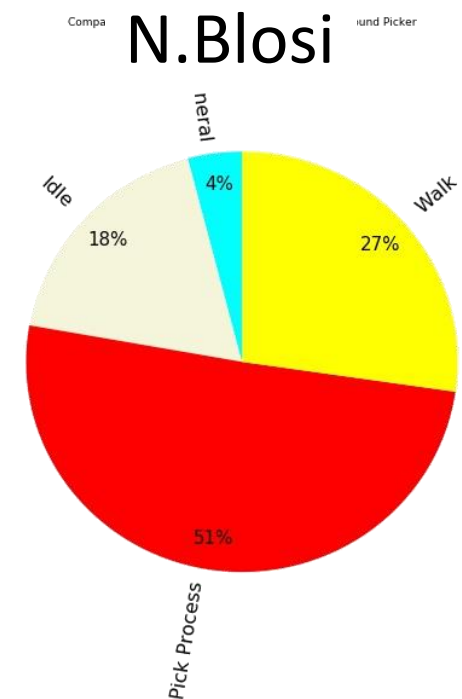
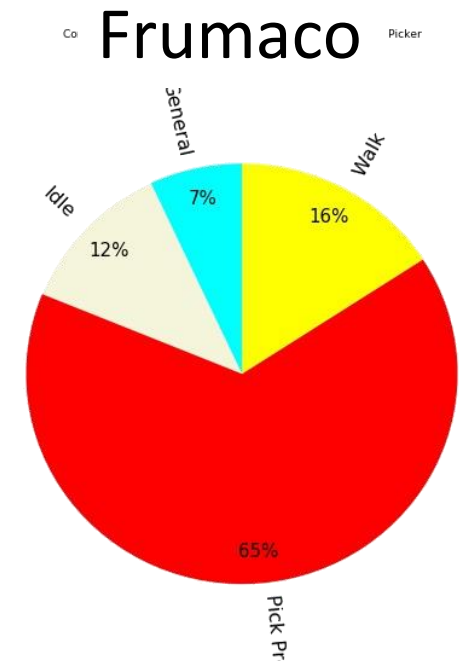
קוטף
במה
אחורי

- פעולות קטיף
- סרק
- כללי



קוטף קרקע

- פעולות קטיף
- סרק
- כללי
- הליכה



כיצד השפיע גודל הצוות על התפוקה הרגעית?

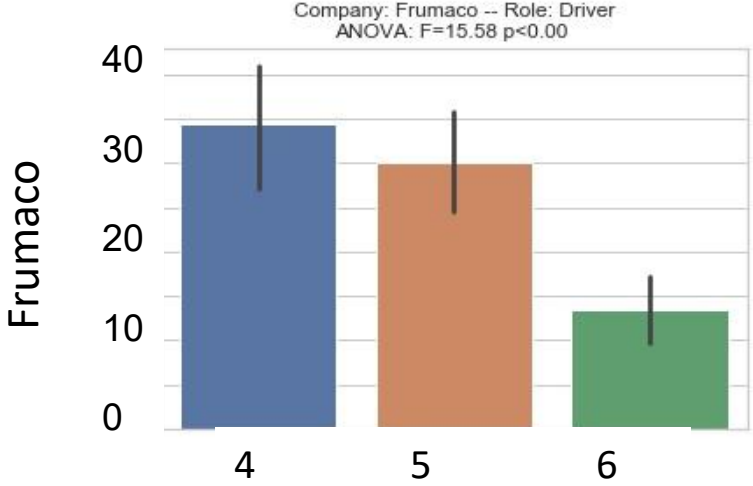


1/15/2020

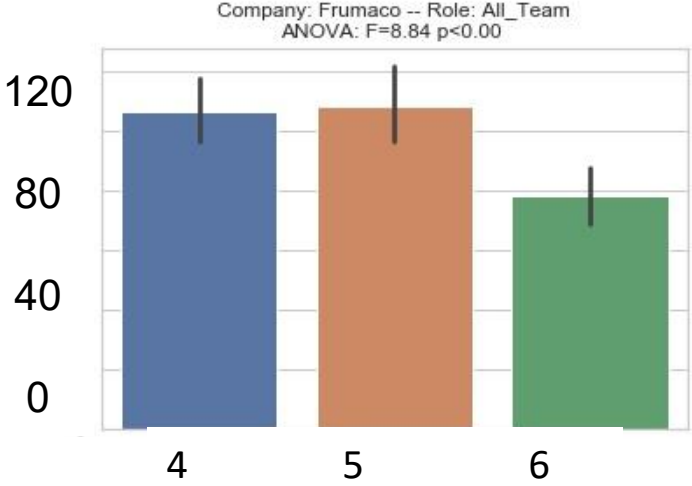
בנס מגדלי נשירים - חורף 2019/2020 - ראש פינה

תפוקה ממוצעת לדקה (תפוחים/דקה)

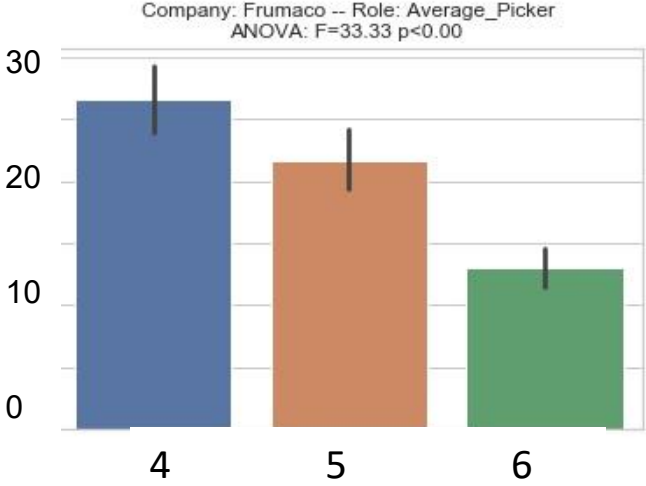
נהג



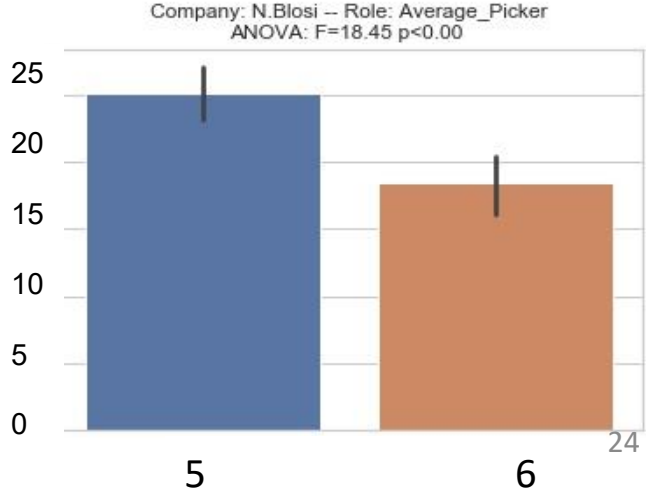
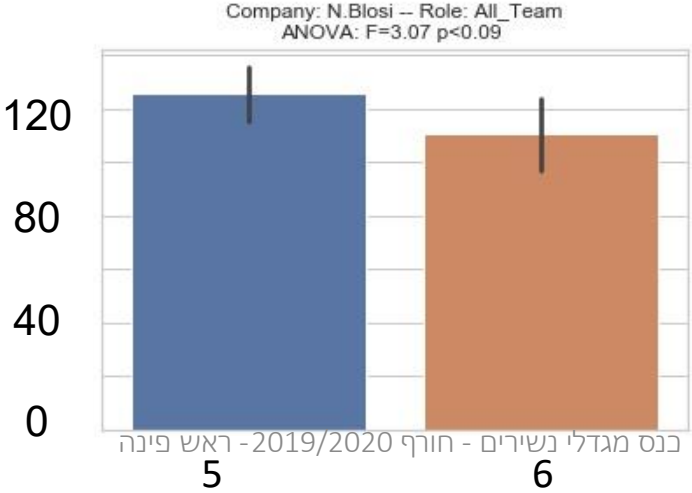
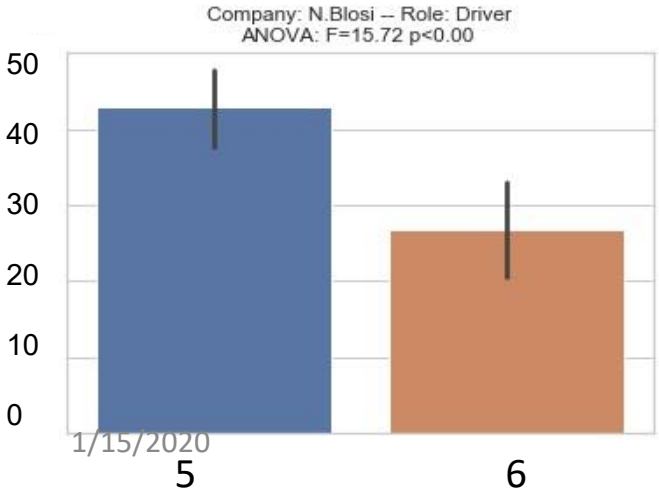
צוות

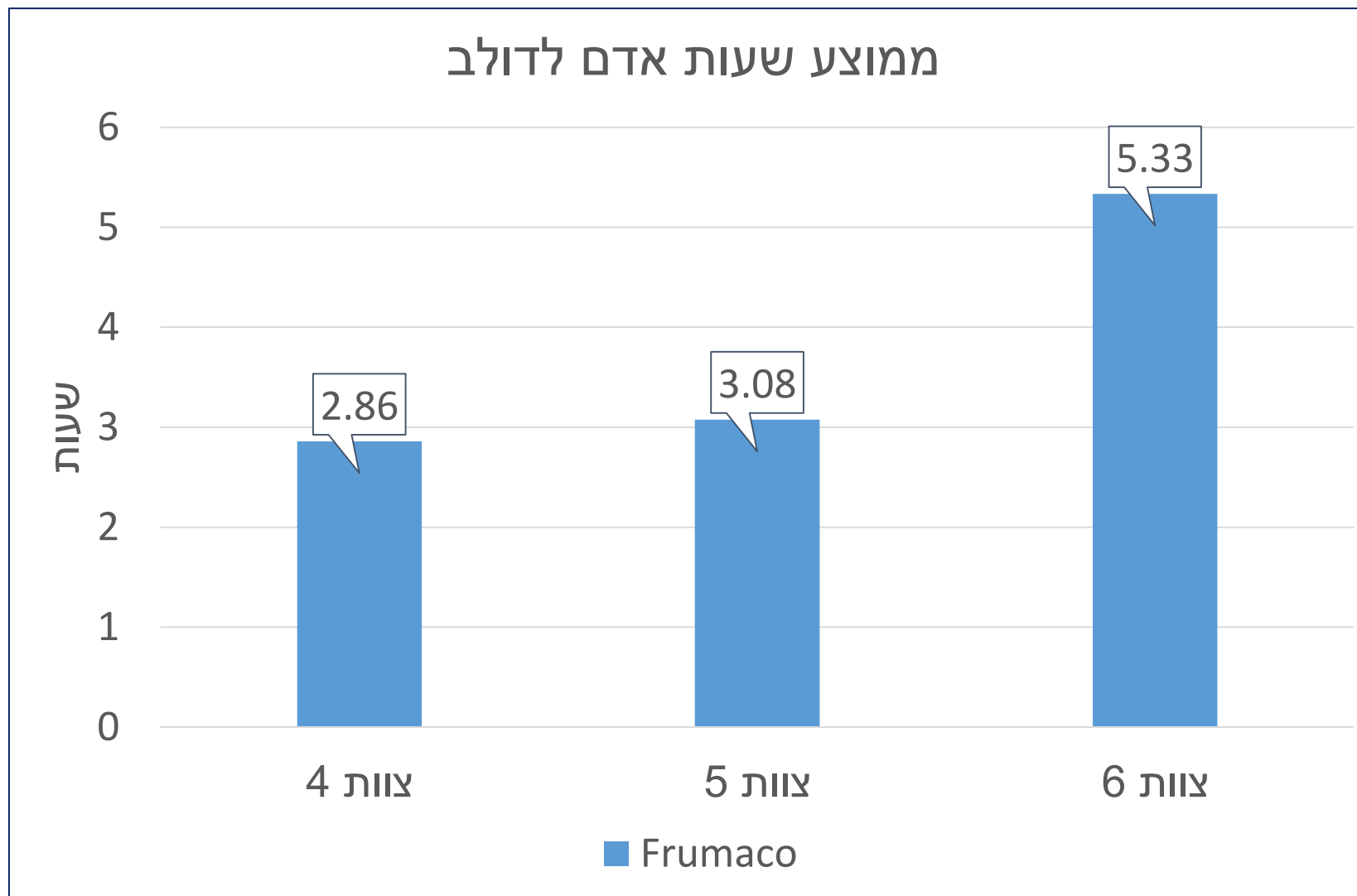


ממוצע לקוטף



N.Blosi

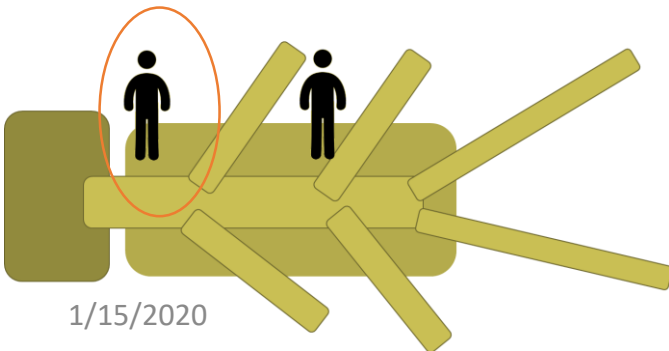




סיכום ביניים

- ככל שהצוות קטן יותר:
הנהג מפנה יותר משאבי זמן לקטיף, ופחות לפעולות ניהוג וניהול המכונה.
הקוטף בקדמת הנהג (Frumaco) יעיל יותר
הקוטף מאחורי הנהג (N.Blosi) בטל יותר

- הקוטף שבירכתי הבמה (צוות 6), נמצא בבטלה כפולה משל הקוטף
בקדמת הבמה באותו הצד.



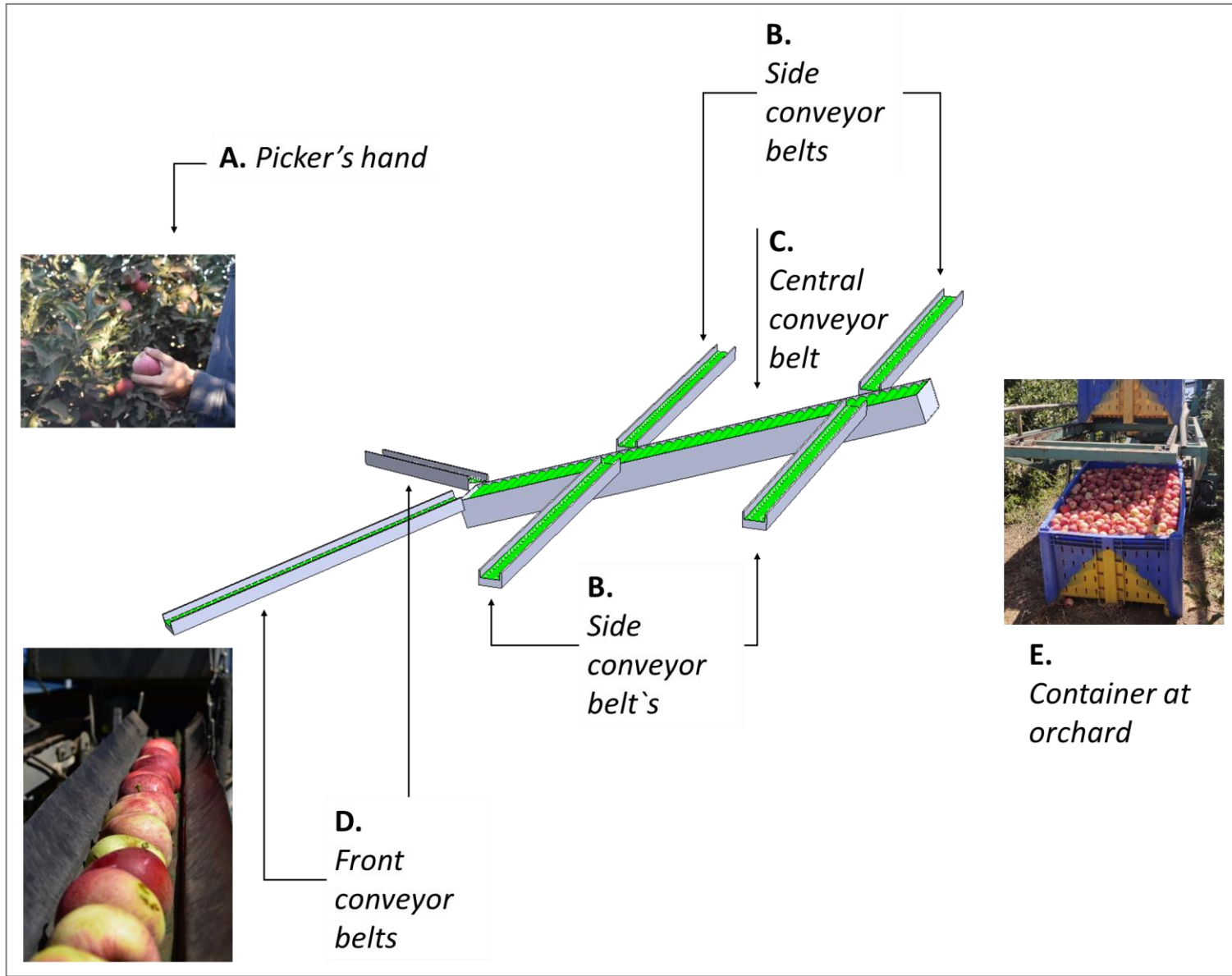
האם גודל הצוות משפיע על פגיעות פרי?



בנס מגדלי נשירים - חורף 2019/2020 - ראש פינה

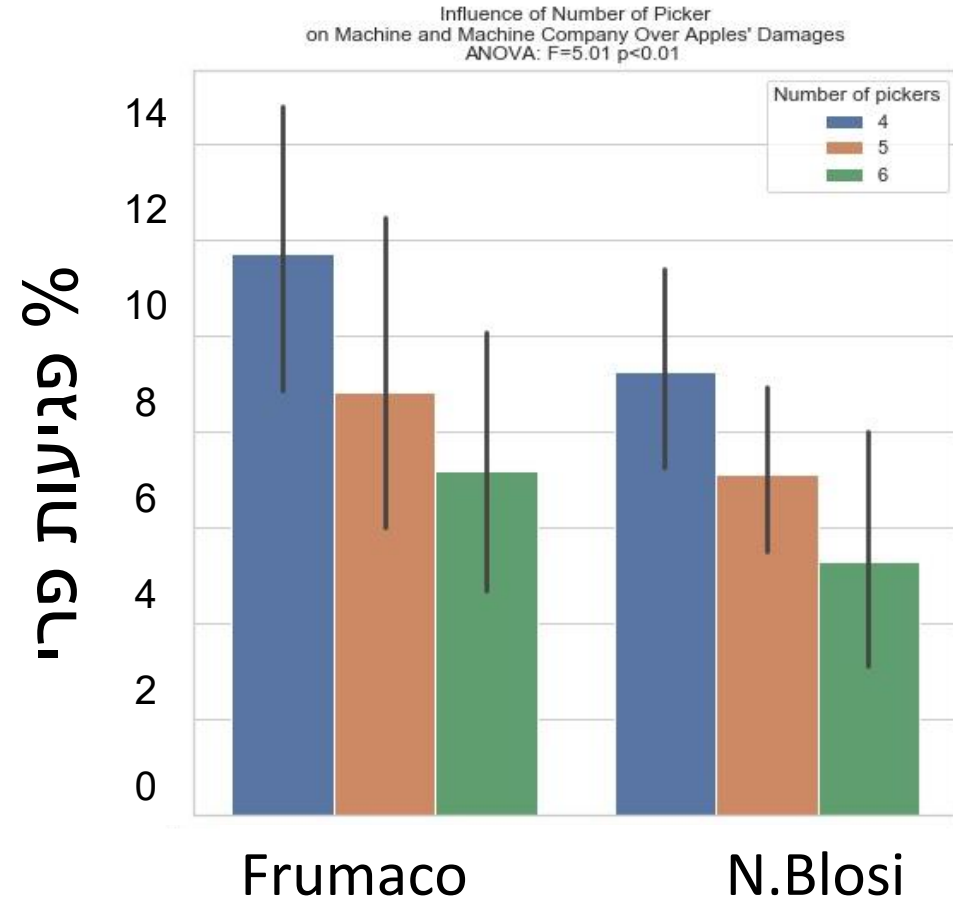
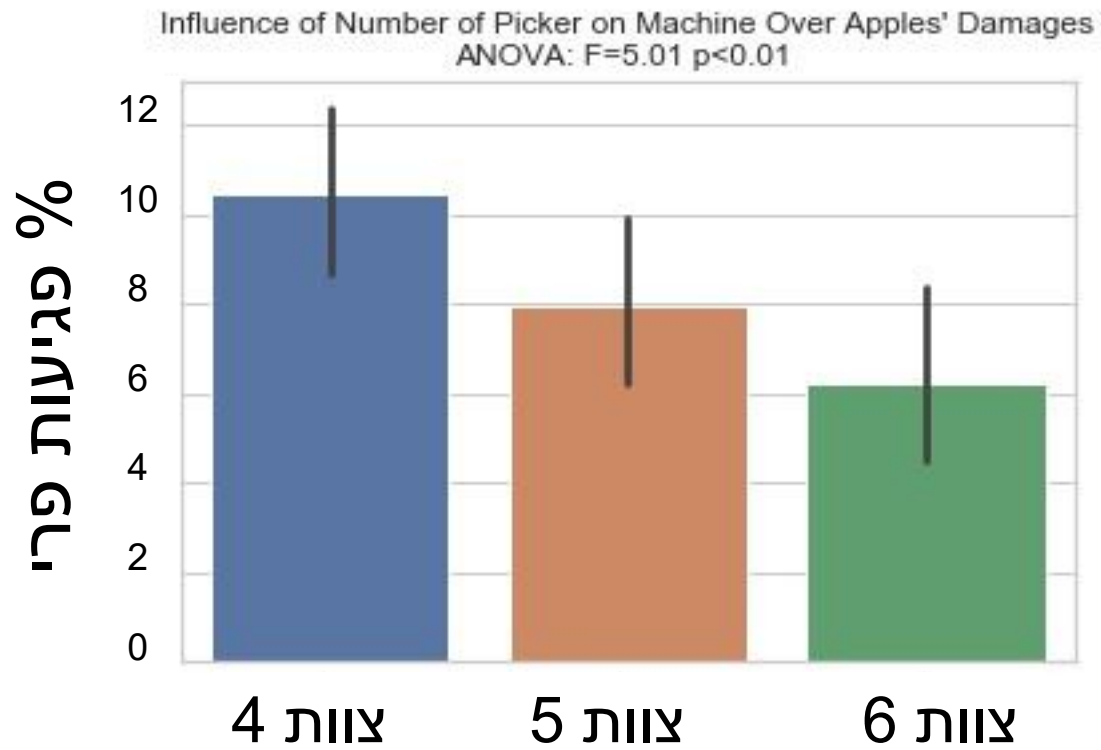
פגיעות פרי

נדגמו 3507 תפוחים

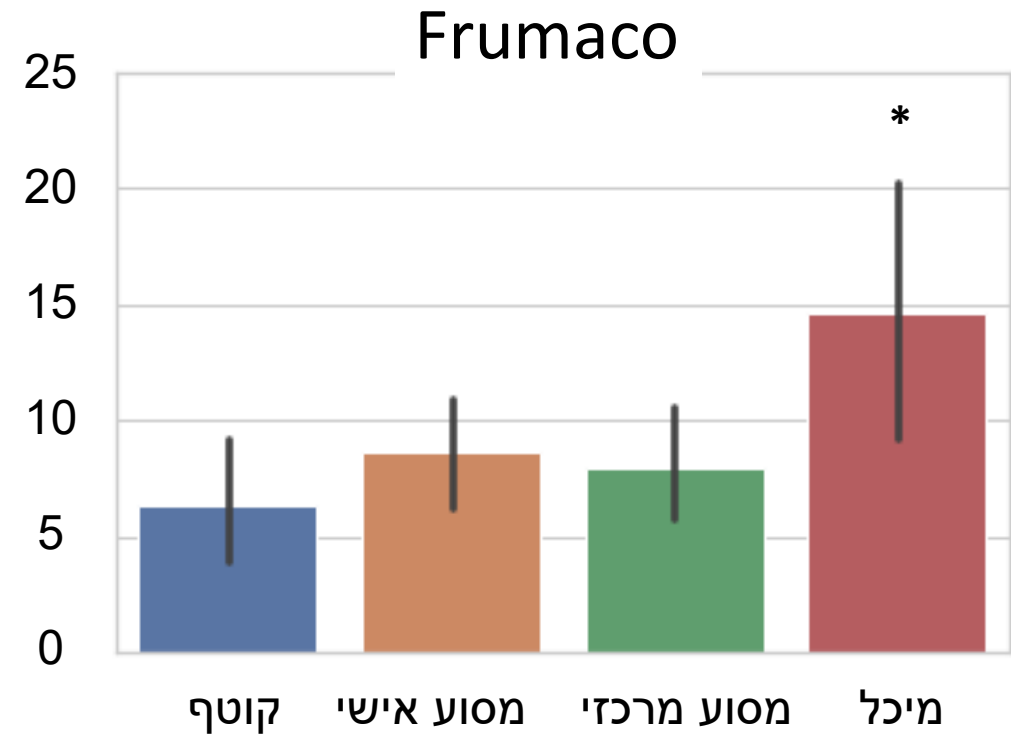
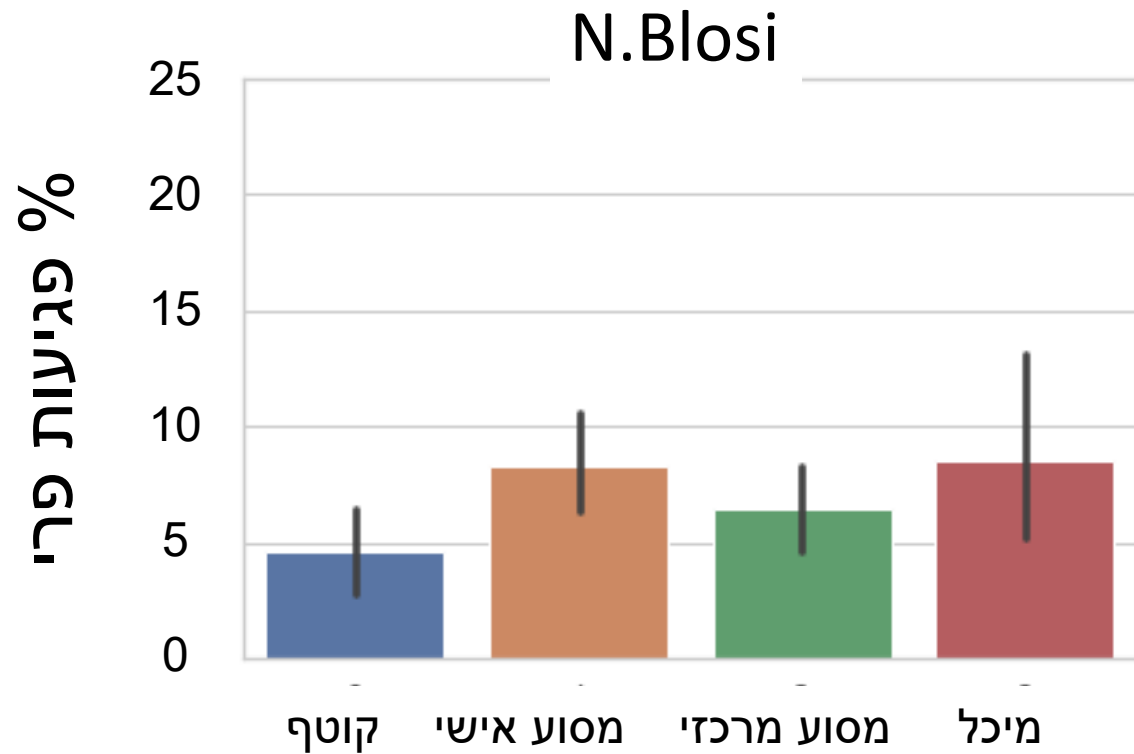


	sum_sq	df	F	PR(>F)
C(Crew)	439.672151	2.0	5.249563	0.006392
C(Position)	594.072390	4.0	3.546529	0.008765
C(Crew):C(Position)	337.757598	8.0	1.008183	0.432978
Residual	5569.644449	133.0	NaN	NaN

פגיעות פרי



% פגיעות פרי על פי מיקום הדגימה



סיכום ביניים

- ככל שהצוות גדול יותר אחוז פגיעות הפרי קטן יותר.
- למעבר הפירות אל המיכל תרומה משמעותית לפגיעות הפרי

תוכנית 2019

1. השפעת גודל (הרכב) **הצוות** קוטפי הבמה על פגיעות, יעילות ותפוקה, בקטיף

סלקטיבי (גאלה).

2. השוואה בין **שתי גישות לקטיף מכונה** (קטיף גרני סמיט):

i. קטיף ראשון של צוות קרקעי, ואח"כ קטיף ע"ג הבמה של שאר הפרי

ii. קטיף כולל של צוות במה וקרקע

כיצד גישות כניסה לשורה משפיעות על פגיעות ותפוקה?



1/15/2020

בנס מגדלי נשירים - חורף 2019/2020 - ראש פינה

השוואה

• כניסה כפולה = קטיף ראשון של שני קוטפי קרקעי (סל בלבד), לאחר

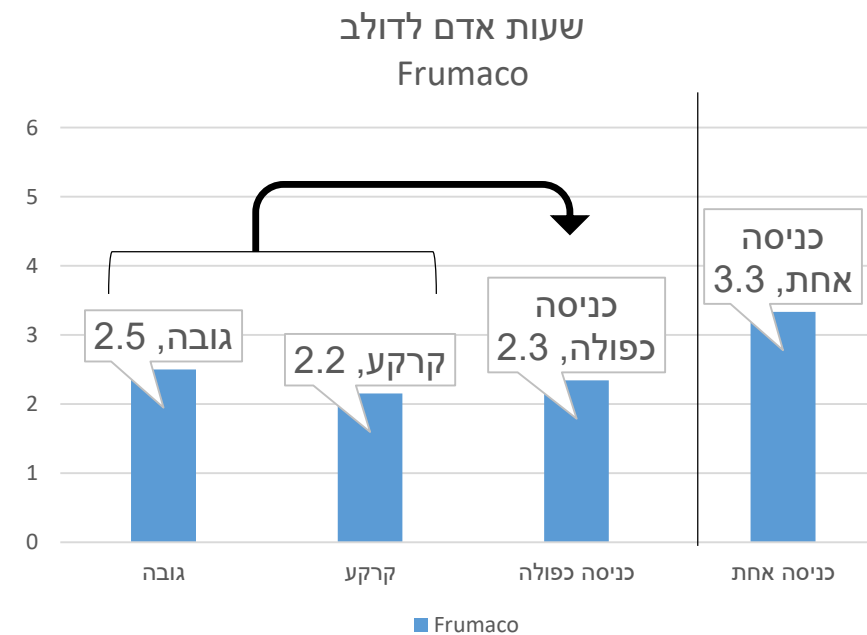
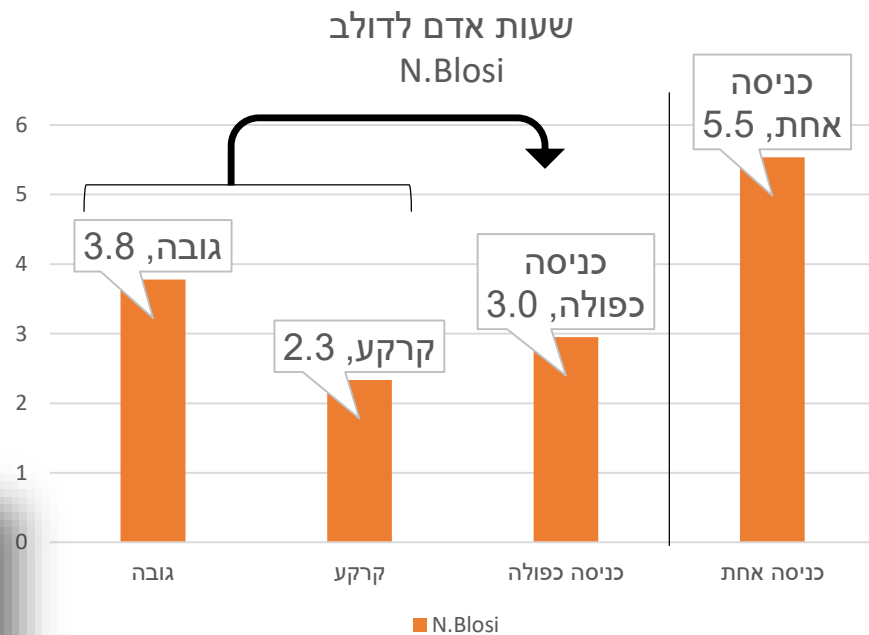
מכן קטיף גובה מהמכונה - שני קוטפי גובה ונהג ממיין.

• כניסה אחת = קטיף מכונה מאוישת בארבעה קוטפים,

שניים על הקרקע, שניים בגובה, ונהג ממיין.



שעות אדם לדולב בממוצע*

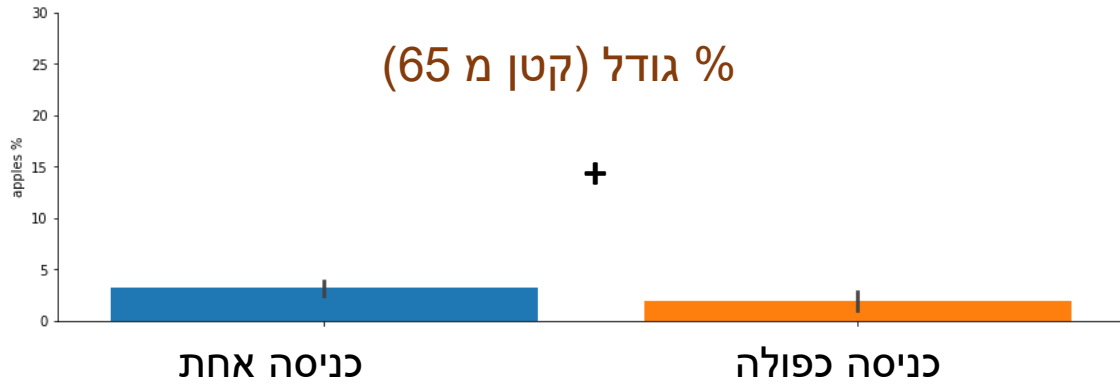


*כולל את הנהג הממין על המכונה



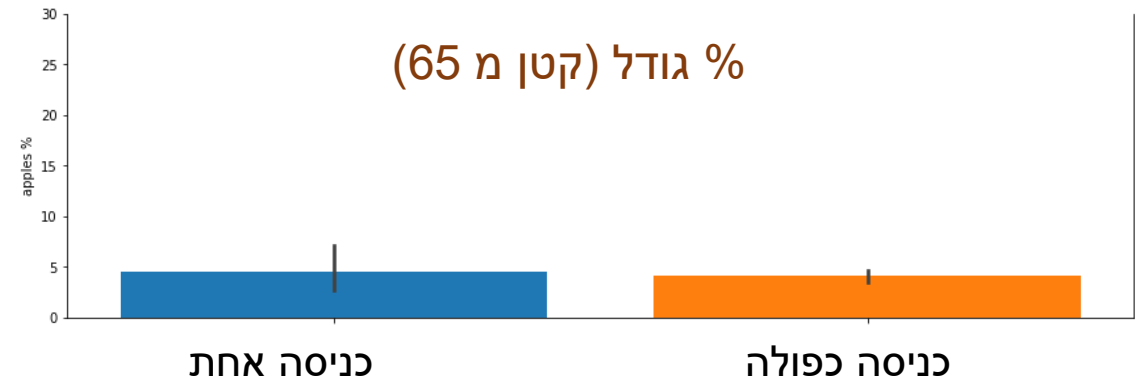
Frumaco

% גודל (קטן מ 65)



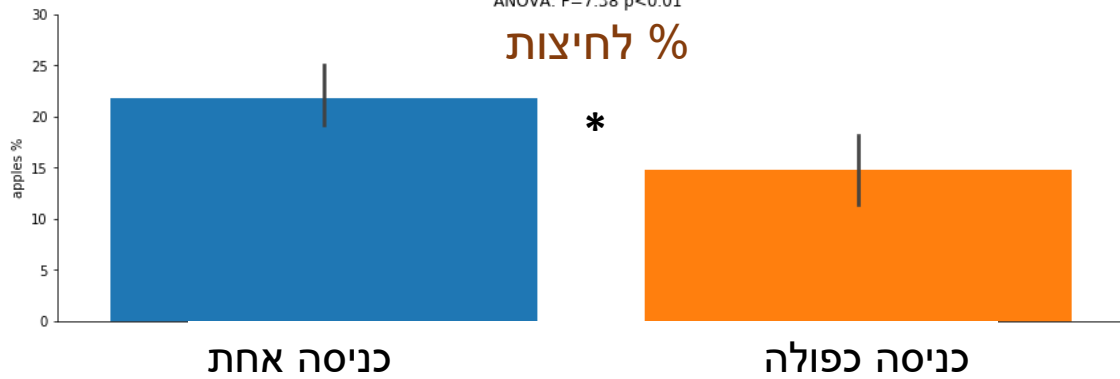
N.Blosi

% גודל (קטן מ 65)



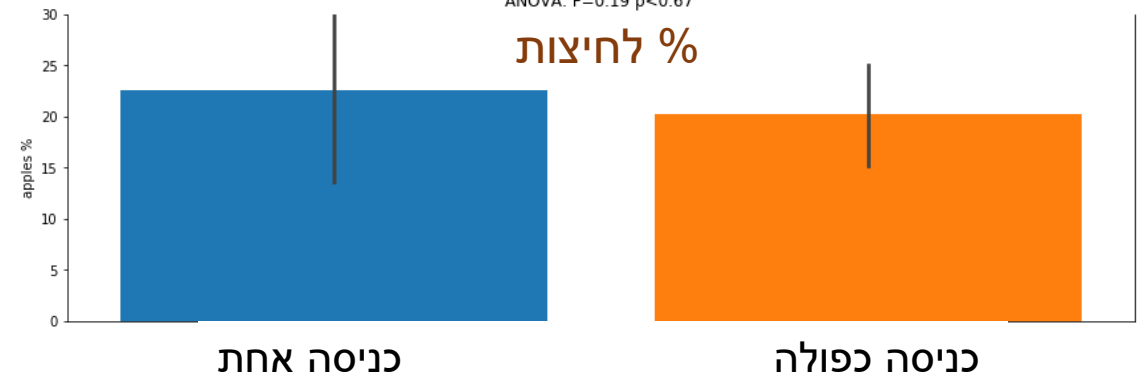
Company: Frumaco -- Comparables: Strokes -- Flaw: Pressure Defects
ANOVA: F=7.38 p<0.01

% לחיצות



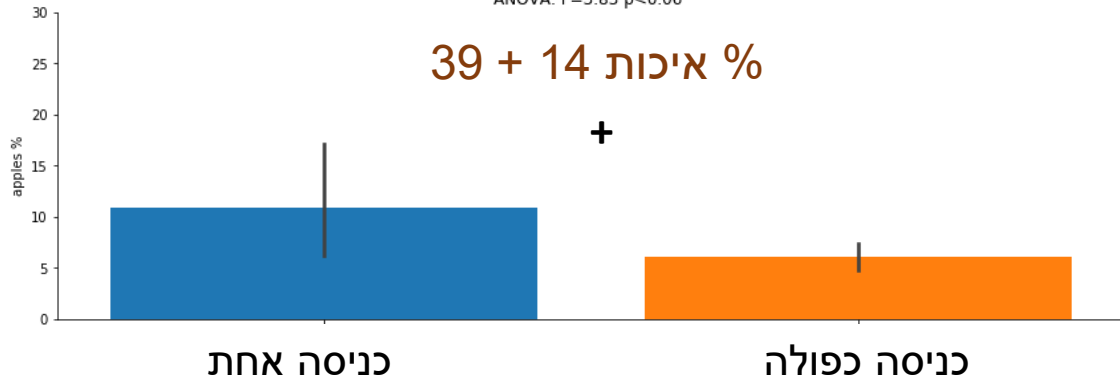
Company: N.Blosi -- Comparables: Strokes -- Flaw: Pressure Defects
ANOVA: F=0.19 p<0.67

% לחיצות



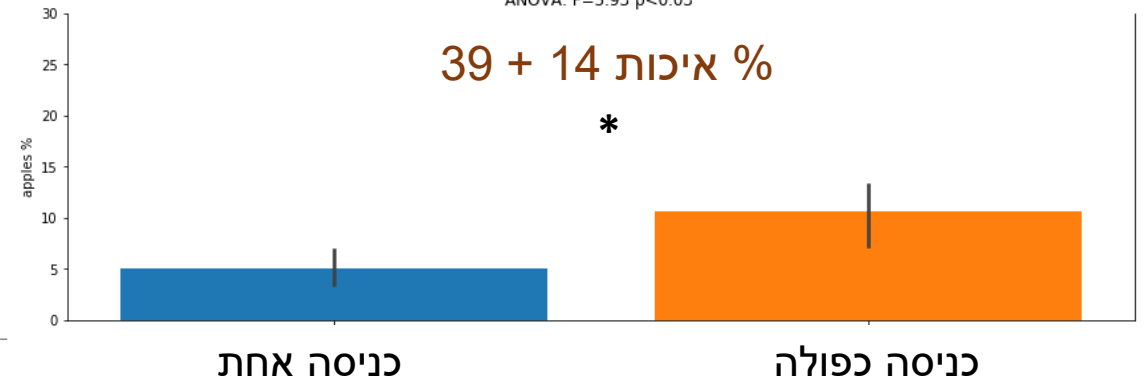
Company: Frumaco -- Comparables: Strokes -- Flaw: Quality
ANOVA: F=3.83 p<0.06

% איכות 39 + 14



Company: N.Blosi -- Comparables: Strokes -- Flaw: Quality
ANOVA: F=5.93 p<0.03

% איכות 39 + 14



סיכום ביניים

- בכניסה כפולה הושקעו פחות שעות אדם למיכל; כאשר נכנסים

בקטיף קרקעי, ולאחריו ע"ג הבמה של שאר הפרי.

- בכניסה כפולה Frumaco, איכות הפרי טובה יותר.

מסקנות

ככל שהצוות קטן יותר, יעילות הקטיף של כל קוטף עולה, אולם חלה במקביל עליה באחוז פגיעות הפרי.

ניהול צוות ברמת הבמה הכרחי להבטחת ניצול הזמן לקטיף, הגדלת התפוקות ושמירה על איכות הפרי.

*המחקר לא יועד לבחון את ההבדלים מהותיים הקיימים בשימושיות של מכונה בעלת במה משותפת (N.Blosi) לבמות אישיות (Frumaco)

שותפים



משרד החקלאות ופיתוח הכפר



שה"ם
שוקי יחזקאל

מו"פ צפון
שלומי כפיר
ד"ר עמוס נאור
שמעון זית

מכון להדסה חקלאית – מכון וולקני

אמיר כהן
ענבר בן-דוד*

בראשית
איל יונאי

אורטל
אופיר בלאו
אשרף



* תודה מיוחדת
לענבר בן-דוד עבור
הצילומים



תודה על ההקשבה