



פיתוח אינדקס לחברתיות בעגלי הולשטיין יונקים

אריאל שבתאי^{1,2}, אברהם גוטמן², יהושב בן מאיר³, פרננדו גארסיה¹, מלאק סעדי¹, עינב שור-שמעוני¹, מירי כהן צינדר^{1,2}

¹המעבדה ליצרנות מקיימת של מעלי גירה, ²משק המודל לחקלאות בת קיימא, ³המחלקה לחקר בקר וצאן

מרכז מחקר נווה יער, מנהל המחקר החקלאי



משק מודל
לחקלאות בת קיימא

הקדמה

❖ בשנים האחרונות גוברת המודעות להשפעה של הסביבה החברתית על רווחת בעה"ח ויצרנותם.

❖ מתוקף כך, גובר הצורך במידע הנוגע לאופטימיזציה של גודל הקבוצה, צפיפותה והרכבה החברתי שיאפשר ניהול מושכל שלה, אשר יתמוך בשיפור רווחת הפרט, וכפועל יוצא, בהקטנת התחלואה ובאופטימיזציה של מדדי יצרנות.

❖ החופש לבטא התנהגות נורמלית מסווג לתת קטורגיות הכוללות: התנהגות חריגה (למשל התנהגות נסוגה), התנהגות אגוניסטית (למשל אגרסיביות), התנהגות נורמלית (לדוגמה רומינציה או משחק) והתנהגות חיובית (נטיה לעודד חברתיות ; affiliative). שלוש ההתנהגויות האחרונות קשורות לאינטראקציות חברתיות, ויכולות לספק מידע על רווחת הפרט והקבוצה, שכן שינוי בהתנהגות הפרט ישפיע על המבנה החברתי הכולל של הקבוצה.

❖ ניתוח רשתות חברתיות עוסק בניטור קשרים חברתיים, ומספק הבנה עמוקה אודות מורכבותו של המבנה החברתי. בבסיסה משתמשת השיטה בהערכה כמותית של מצבו הסוציאלי של האינדובידואל בתוך הקבוצה, תוך ניתוח אינטראקציות זוגיות ישירות (עם פרטים אחרים בקבוצה) ועקיפות (המתבצעות בתיוכם של פרטים אחרים בקבוצה) אותן הוא מקיים.

- ❖ בחיות המשק מבנה הקבוצה נקבע באופן אקראי ע"י המגדל, בדרך כלל על בסיס משתנים שכיחים דוגמת גיל, מצב פיזיולוגי או רבייתי, מין ועוד, ואינו לוקח בחשבון פרמטרים חברתיים או היררכיאליים הנוצרים כתוצאה מהשהות המשותפת.
- ❖ בבקר, תועדו תופעות של צנטרליזציה, דיפרנציאציה חברתית (אינדיבידואלים מסוימים מתרועעים עם אינדיבידואלים אחרים יותר או פחות מהמצופה באקראי מקשרים חברתיים), ויציבות נמוכה של הרשת החברתית.
- ❖ לכאורה, לתכונות אלה של הרשת החברתית עלולות להיות השלכות שליליות על הרווחה והיצרנות ע"י יצירת עקה חברתית. אולם, איתורם של פרטים צנטרליסטיים בעזרת ניתוח SNA והוצאתם (במקרה של השלכות שליליות כמו העברת מחלות או התנהגות אגוניסטית), או הכנסתם לקבוצה מסוימת, יכולים להשפיע לטובה על כשירותה ויצרנותה של הקבוצה.
- ❖ במילים אחרות, ניתוח SNA יכול לסייע ביצירת יציבות חברתית או מבנה היררכי ברור בקבוצה, בהקטנה משמעותית של תדירות האירועים האגוניסטיים ובקידום קשרים חברתיים מרצון, אשר יכולים להתבטא באכילה משותפת וטיפוח הדדי (grooming), אשר לו חשיבות ניכרת ביצירת אפקט מרגיע על הפרות ובהפגת מתחים, ושמירת היציבות החברתית בתוך הקבוצה.

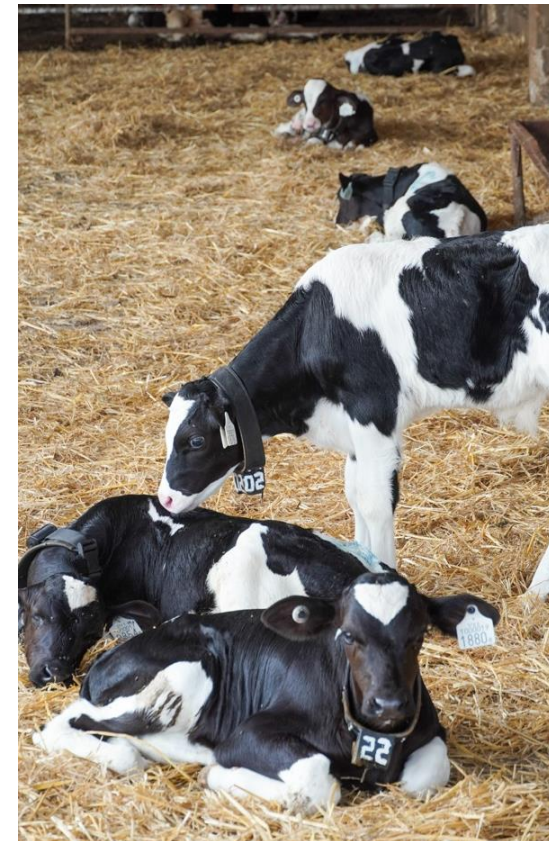
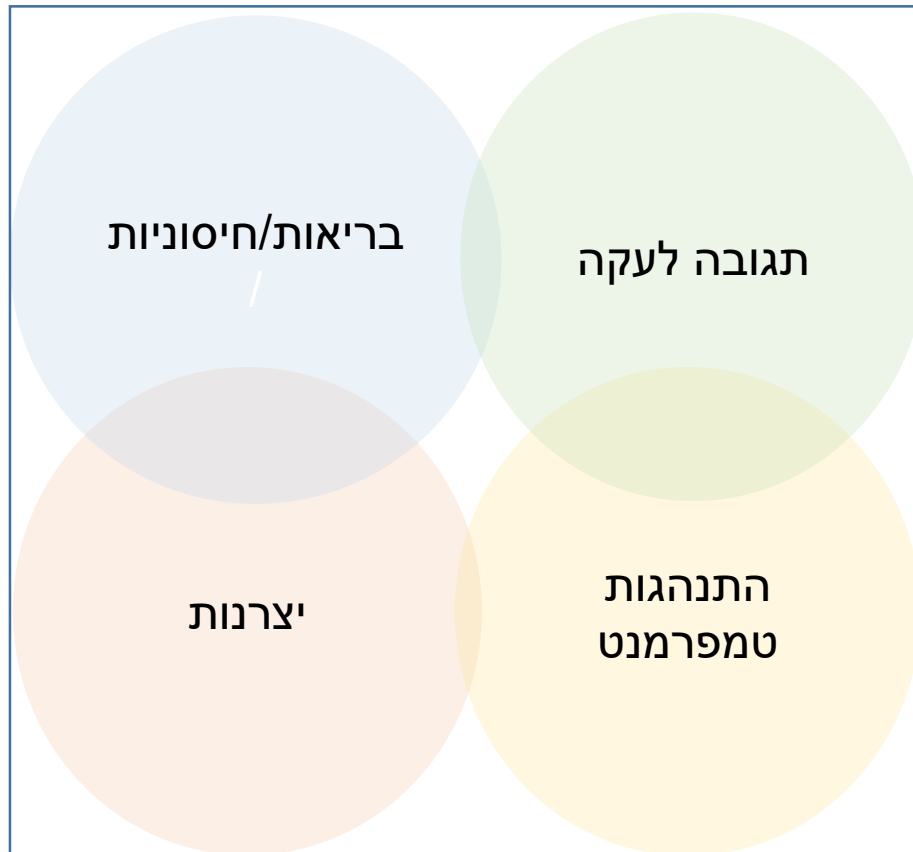
השערה

לימוד מבנה הרשת החברתית יכול להוות בסיס לאופטימיזציה של הניהול החברתי של העדר, לטובת שיפור הרווחה והיצרנות.

מטרה

פיתוח מדד כמותי לחברתיות בעגלי הולשטיין יונקים, לצורך בחינה עתידית שלו במתאם לתכונות שונות כגון ביצועי מערכת החיסון (בריאות), תגובה לעקה, יצרנות ומדדים התנהגותיים שונים.

לייצר תעודת זהות חברתית של עגלים, שתגלם את הפוטנציאל היצרני, הבריאותי וההתנהגותי שלהם.



היונקיה הפרטנית בנווה יער

145 מ"ר

124 מ"ר



רכיבי המערכת – המשתנים הנדגמים

תגי קירבה



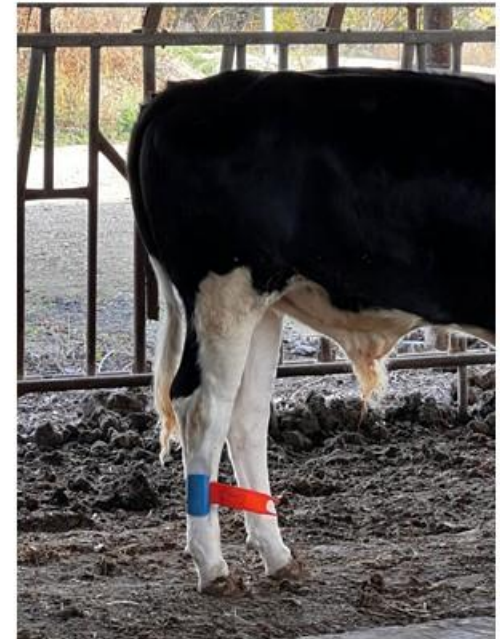
מיינקת – צריכת חלב פרטנית



צריכת מזון פרטנית



פעילות, מנוחה



הורמונים



ביטוי גנים

Journal of Applied Animal Welfare Science 2023

Research Article

Use of proximity loggers to Estimate Affiliative and Agonistic Relationships among Group-housed Holstein calves

Yehoshav A. Ben Meir ✉, Fernando Garcia, Miri Cohen-Zinder & Ariel Shabtay

זיהוי מפגשים והפרדה (על פי משך)
בין מפגשים אגוניסטים לאפיליאטיביים

Matrix



MatrixOverLaps



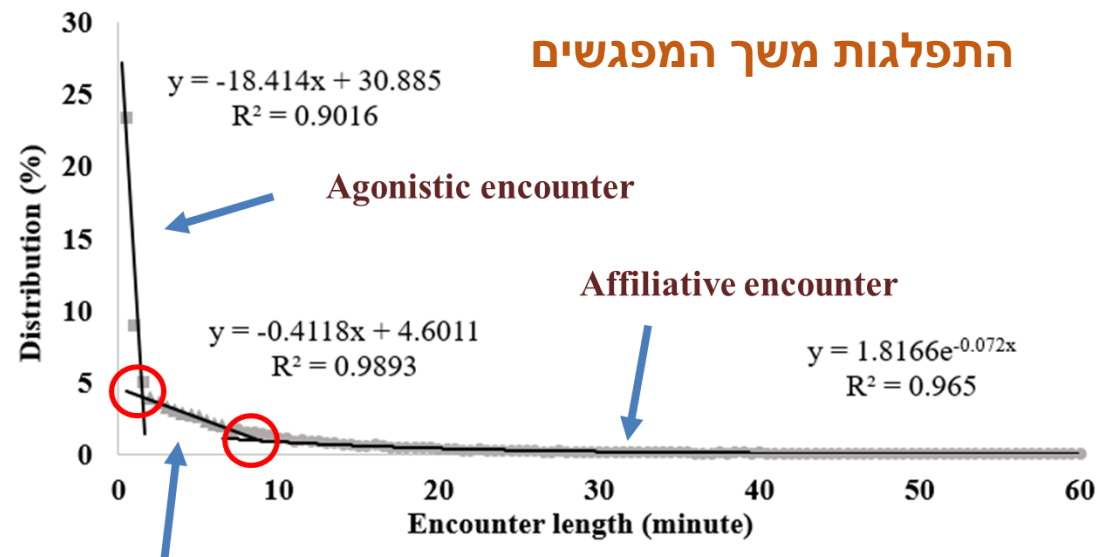
MatrixGroup



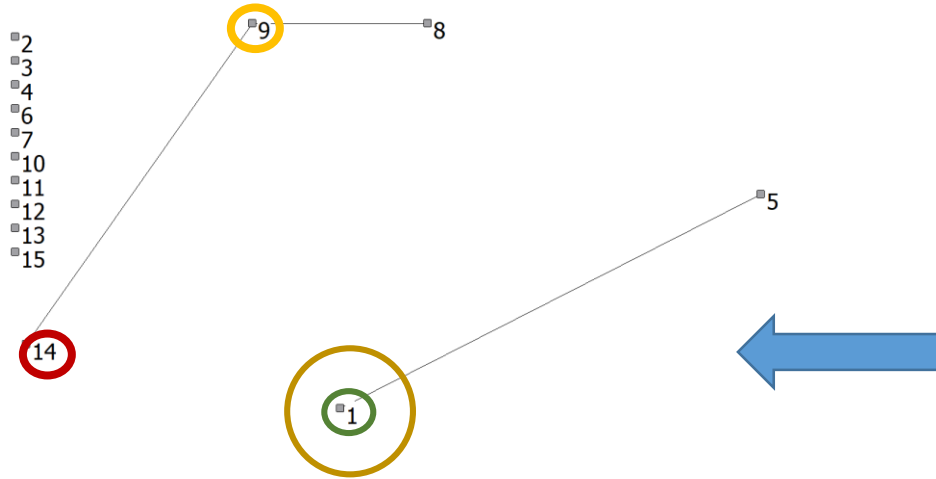
		EncounterID				
		1	2	3	4	5
5	4	0	0	0	0	0
4	3	0	0	0	0	0
3	2	0	0	0	1	0
2	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	1	0	0

		EncounterID				
		1	2	3	4	5
5	4	0	0	0	0	1
4	3	0	0	0	1	0
3	2	0	0	0	0	1
2	1	0	1	0	0	0
1	1	1	0	1	0	0

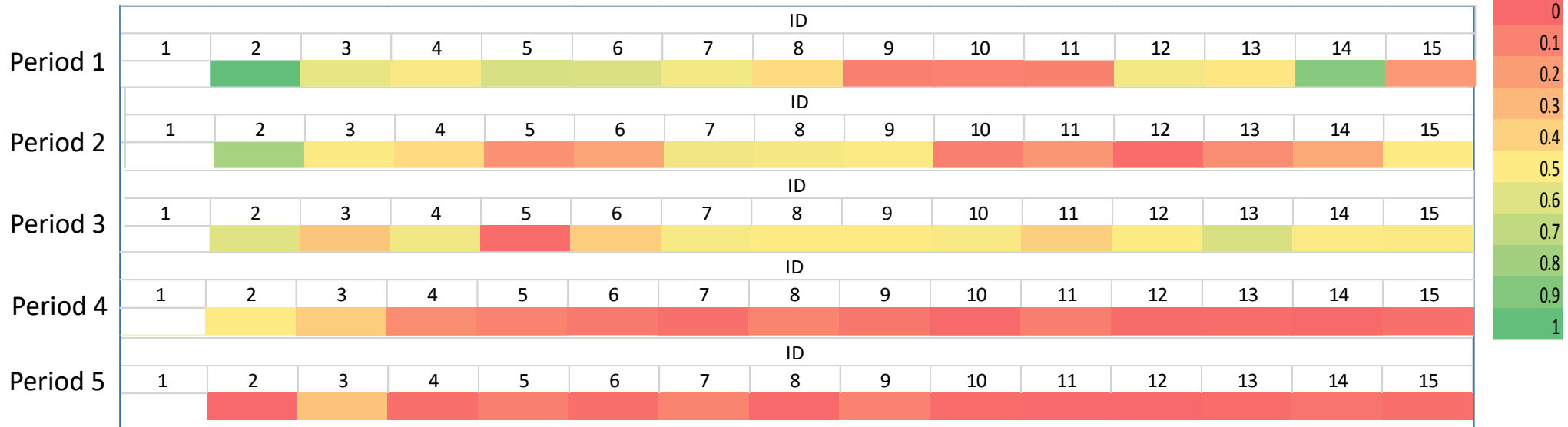
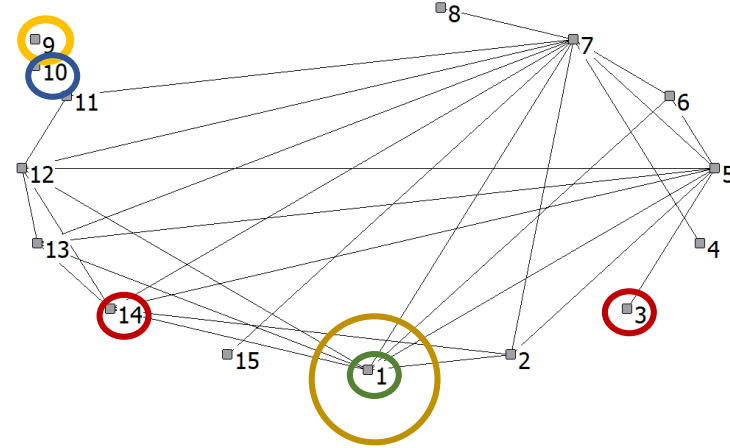
		EncounterID				
		1	2	3	4	5
5	4	0	0	1	0	1
4	3	0	0	0	1	0
3	2	0	0	0	1	0
2	1	1	0	0	0	1
1	1	1	0	1	0	0



Agonistic period 5 (counts)



Affiliative period 1 (sum)



simple ratio index (SRI) = Strength

Matrix



MatrixOverLaps



MatrixGroup



ANTs (Advanced Normalization Tools) in R

(ספריית עיבוד התמונות הביו-רפואיות, הכוללת פענוח של תמונות רפואיות, אלגוריתמים וסטטיסטיקה)

$$SRI = \frac{X}{X + Y_{ab} + Y_a + Y_b}$$

X: The time with **a** and **b** observed associated.

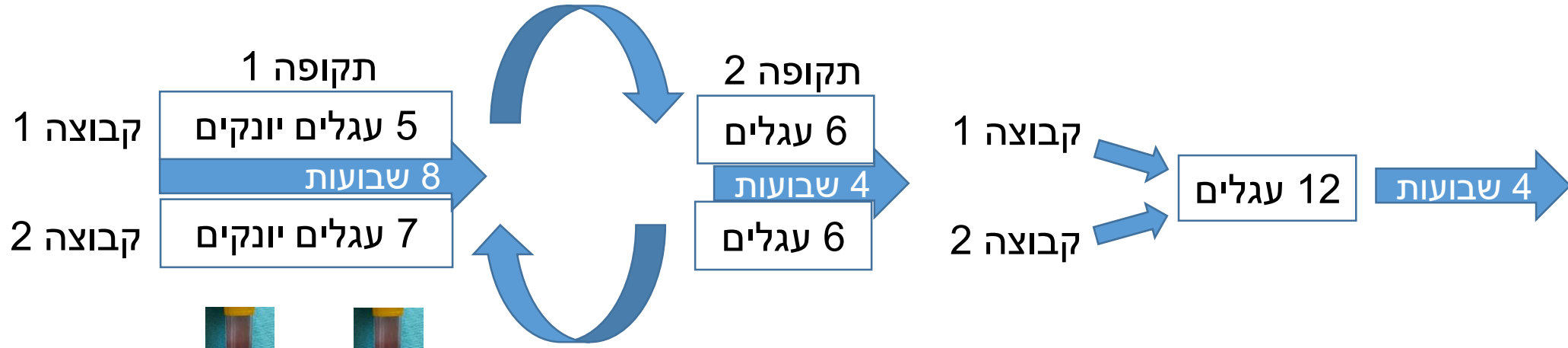
Ya: The time with just **a** identified.

Yb: The time with just **b** identified.

Yab: The time with **a** and **b** identified but not associated.

פרופורציית סך כל המפגשים של צמד עגלים (דיאדה נתונה), הנעה בין 0 (אין מפגשים) ל- 1 (מפגש תמידי)

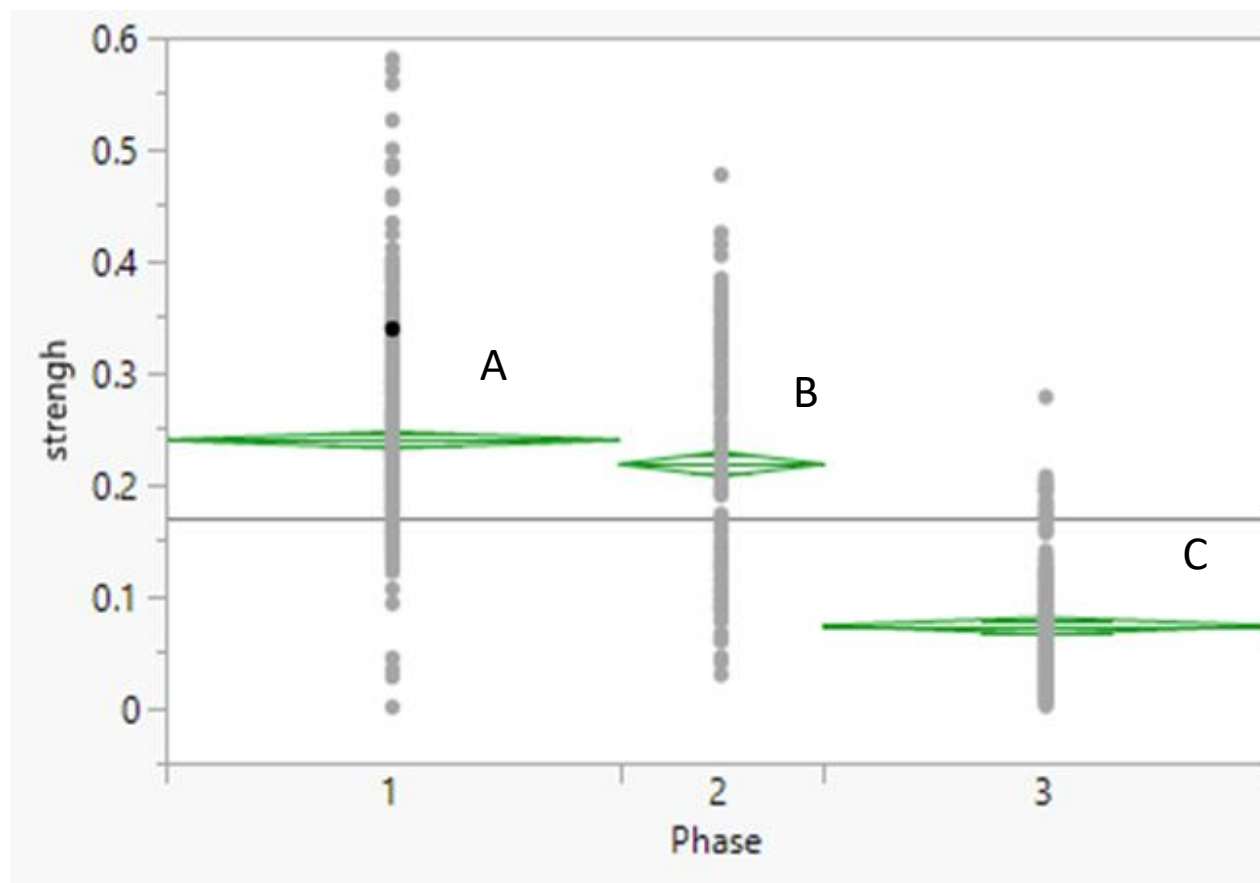
החלפת עגלים בין הקבוצות



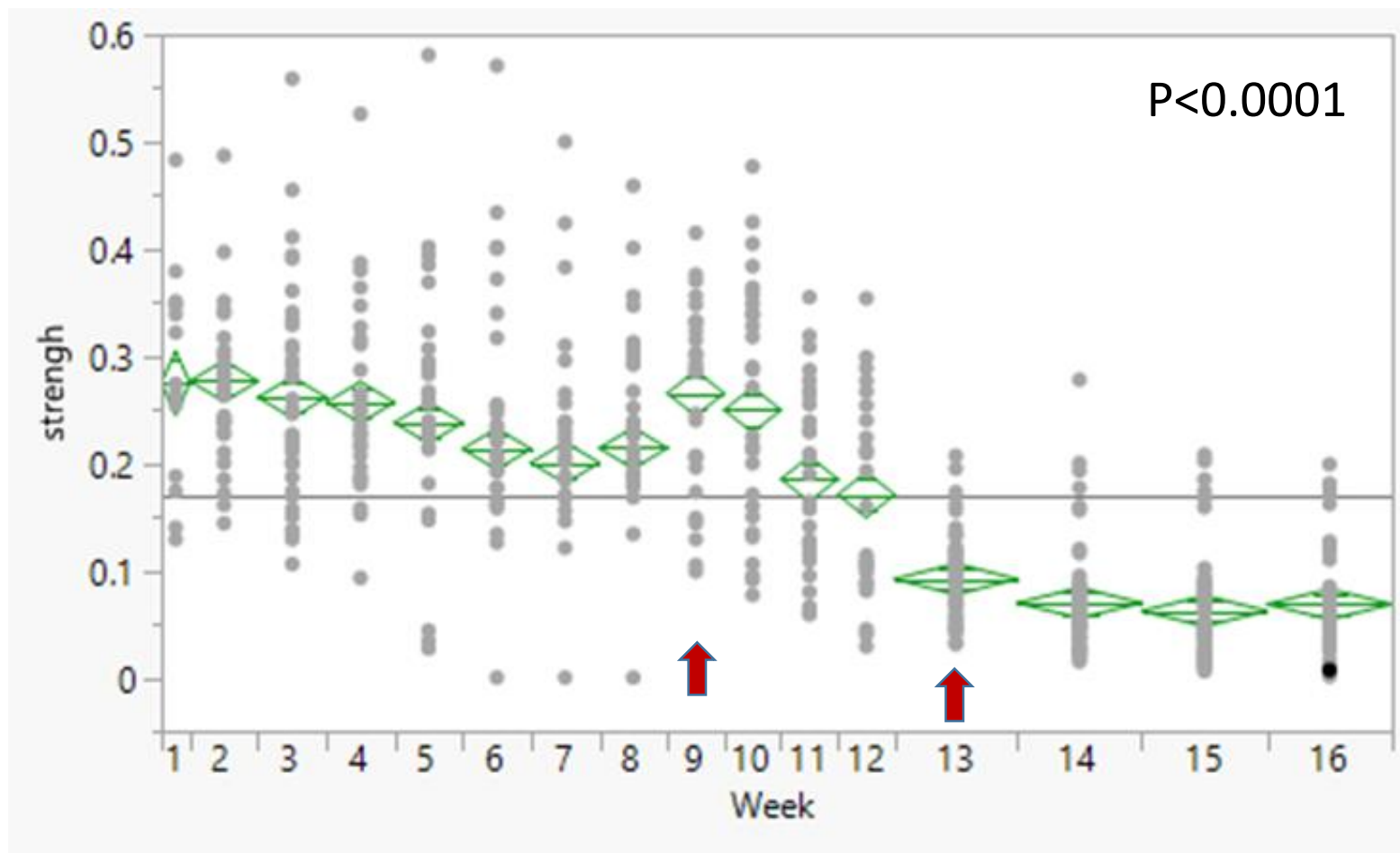
קצב גדילה, פעילות



Source	Log Worth		P-Value
שטח המחיה של הקבוצה (מ"ר)	75.608	+++++	0.0001
קבוצה	43.854	+++++	0.0001
שטח המחיה לעגל (מ"ר)	38.299	+++++	0.0001
השבוע בניסוי	23.04	+++++	0.0001
התקופה	1.487	+	0.03257

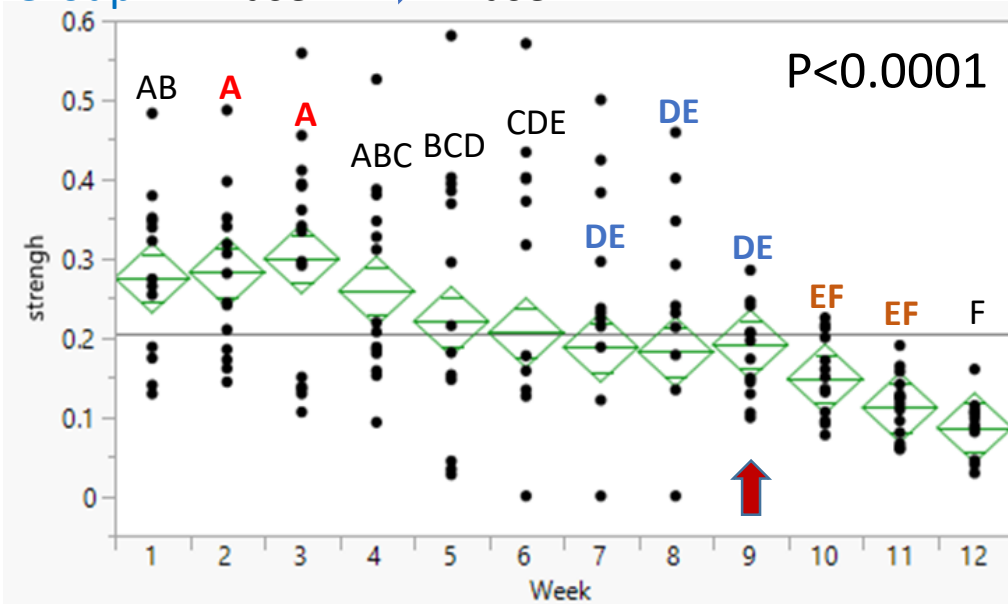


$P < 0.0001$

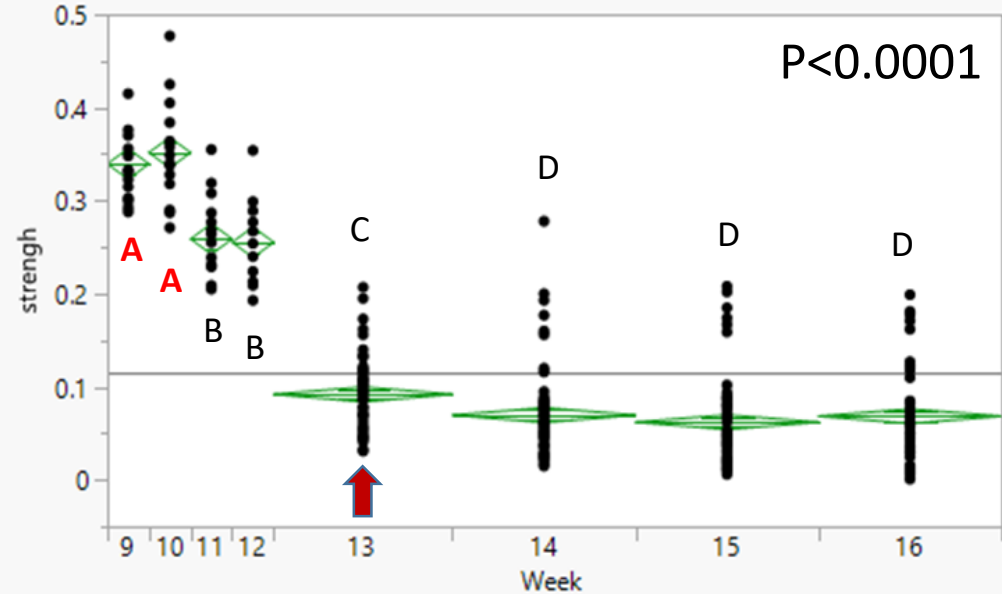
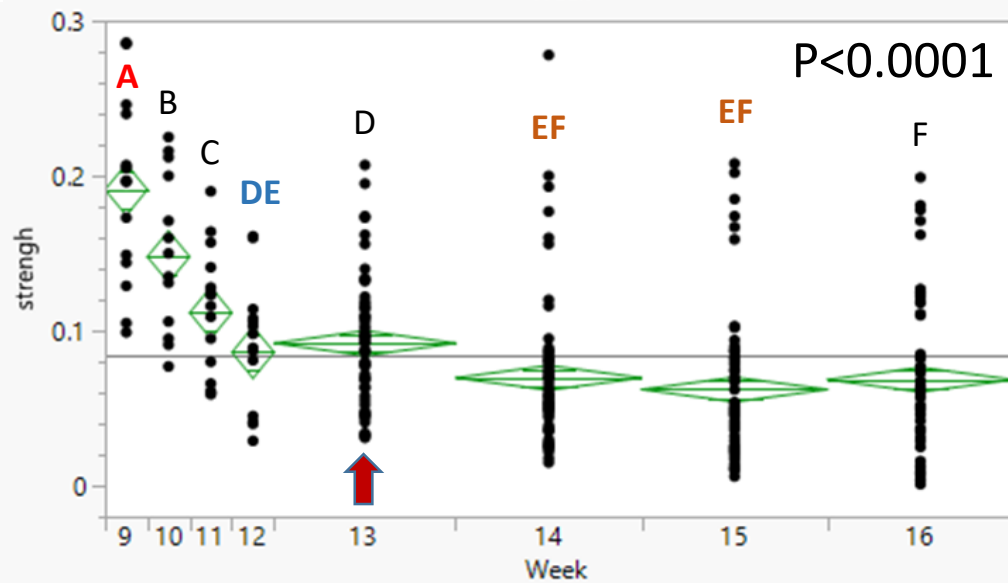
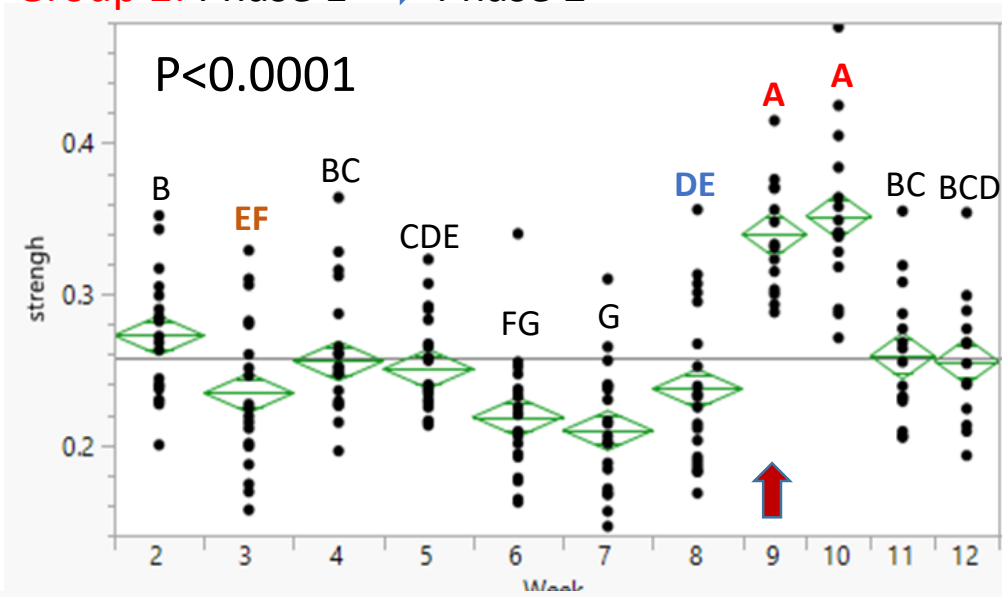


האינדקס החברתי מושפע מהקבוצה

Group 1: Phase 1 → Phase 2



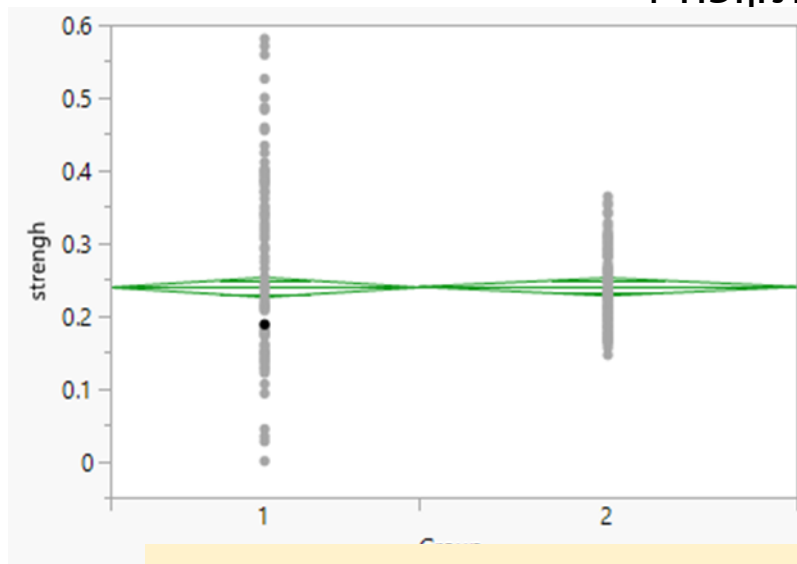
Group 2: Phase 1 → Phase 2



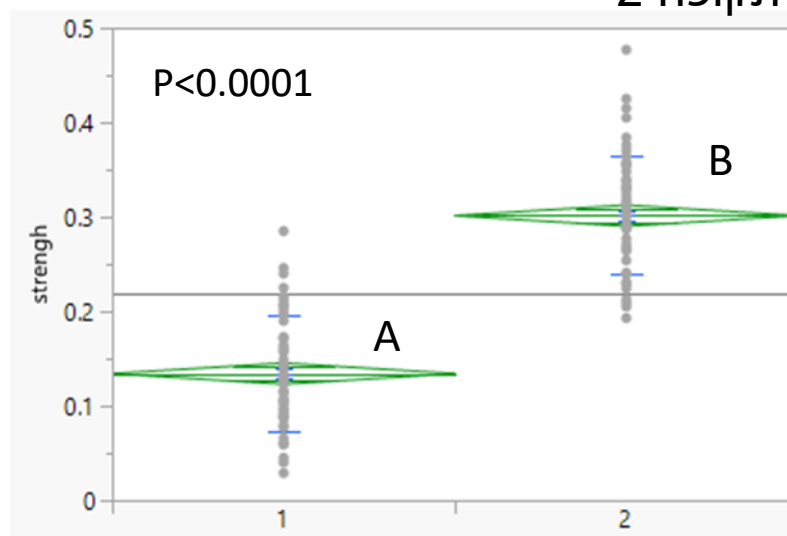
Group 1: Phase 2 → Phase 3

Group 2: Phase 2 → Phase 3

תקופה 1



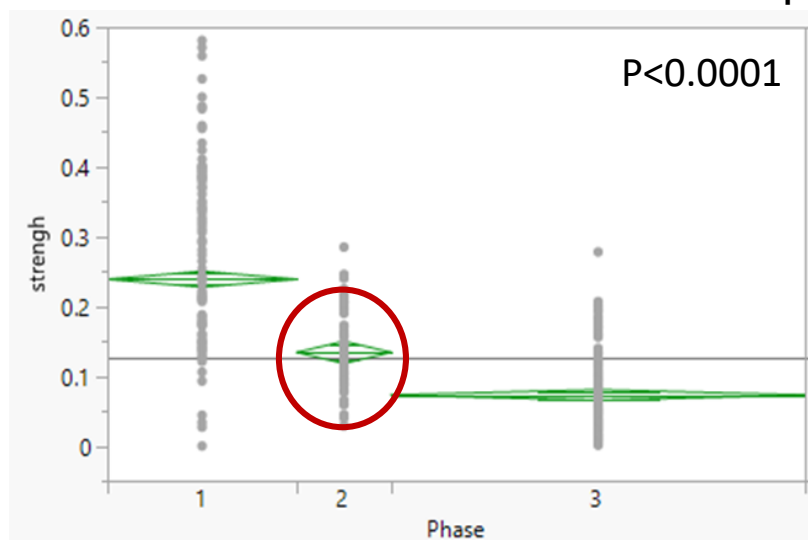
תקופה 2



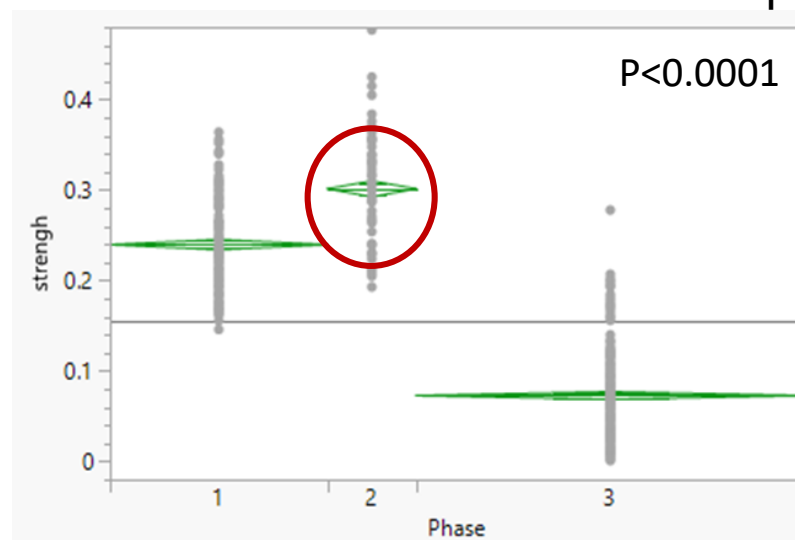
כיצד משתנה האינדקס החברתי בין קבוצות בתוך תקופות 1 ו-2

האינדקס החברתי מייצג שינויים "פרסונליים" בהרכב הקבוצה

קבוצה 1



קבוצה 2

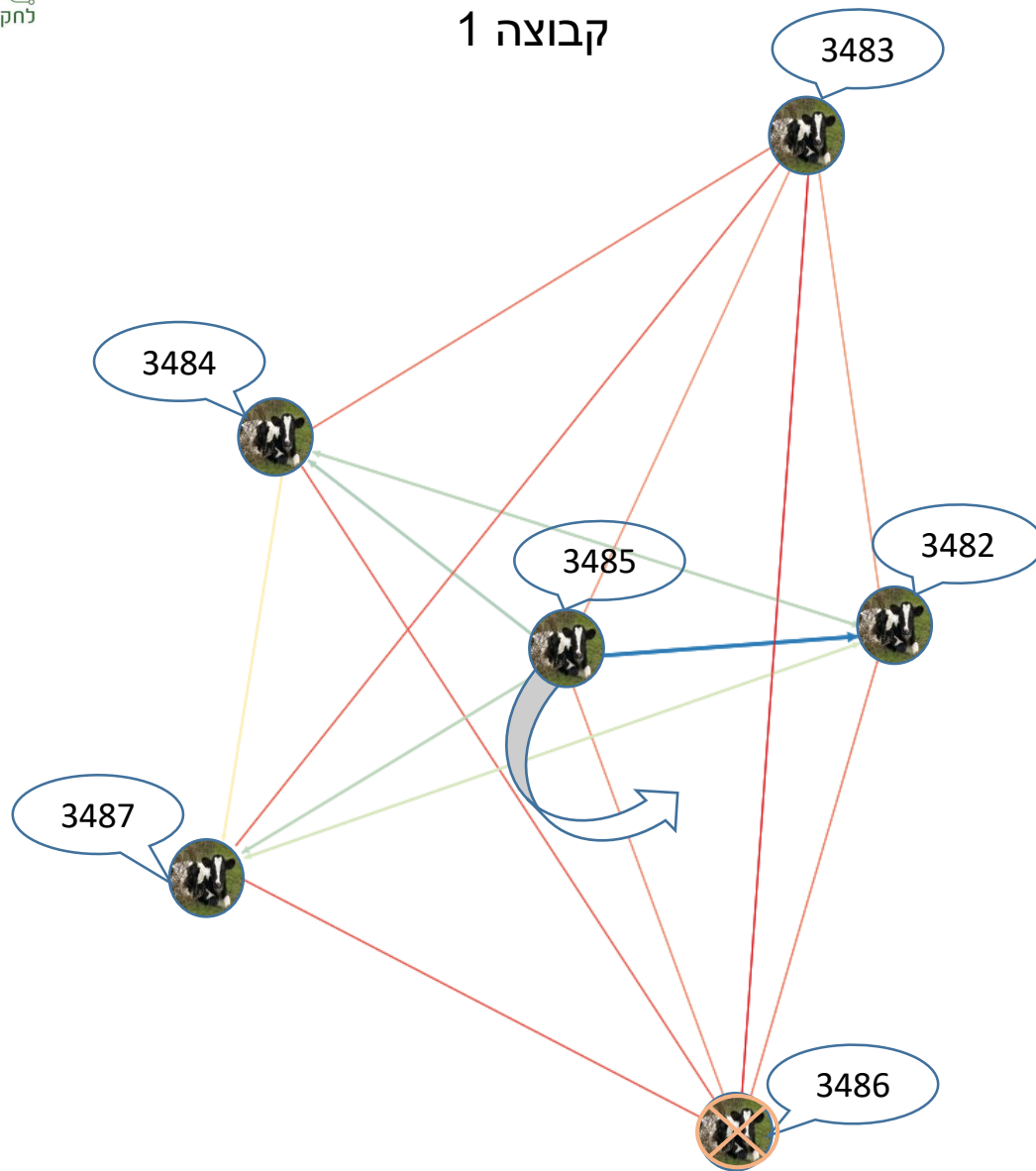


כיצד משתנה האינדקס החברתי של הקבוצה במעבר בין התקופות

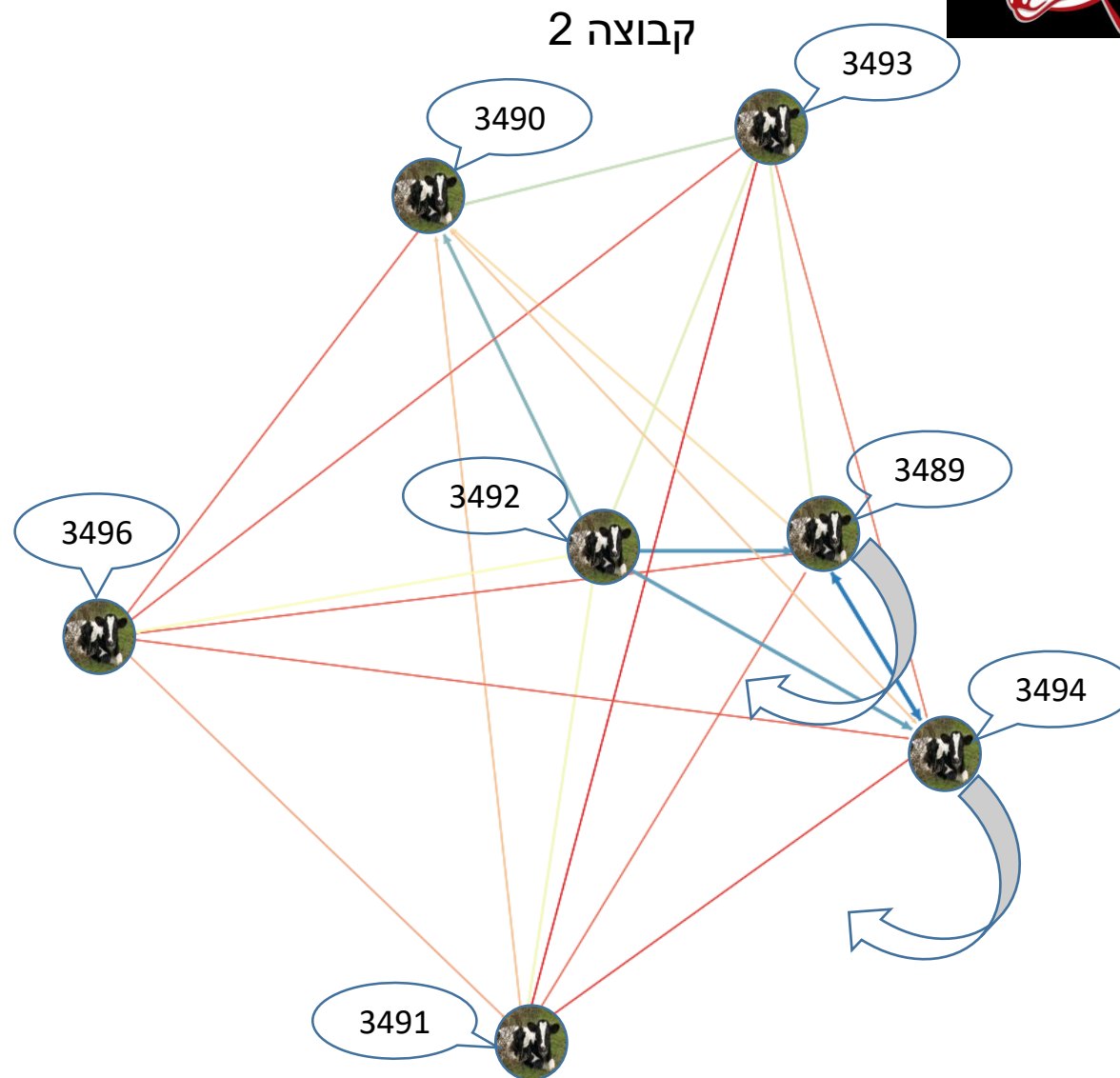
המארג החברתי - תקופה 1



קבוצה 1



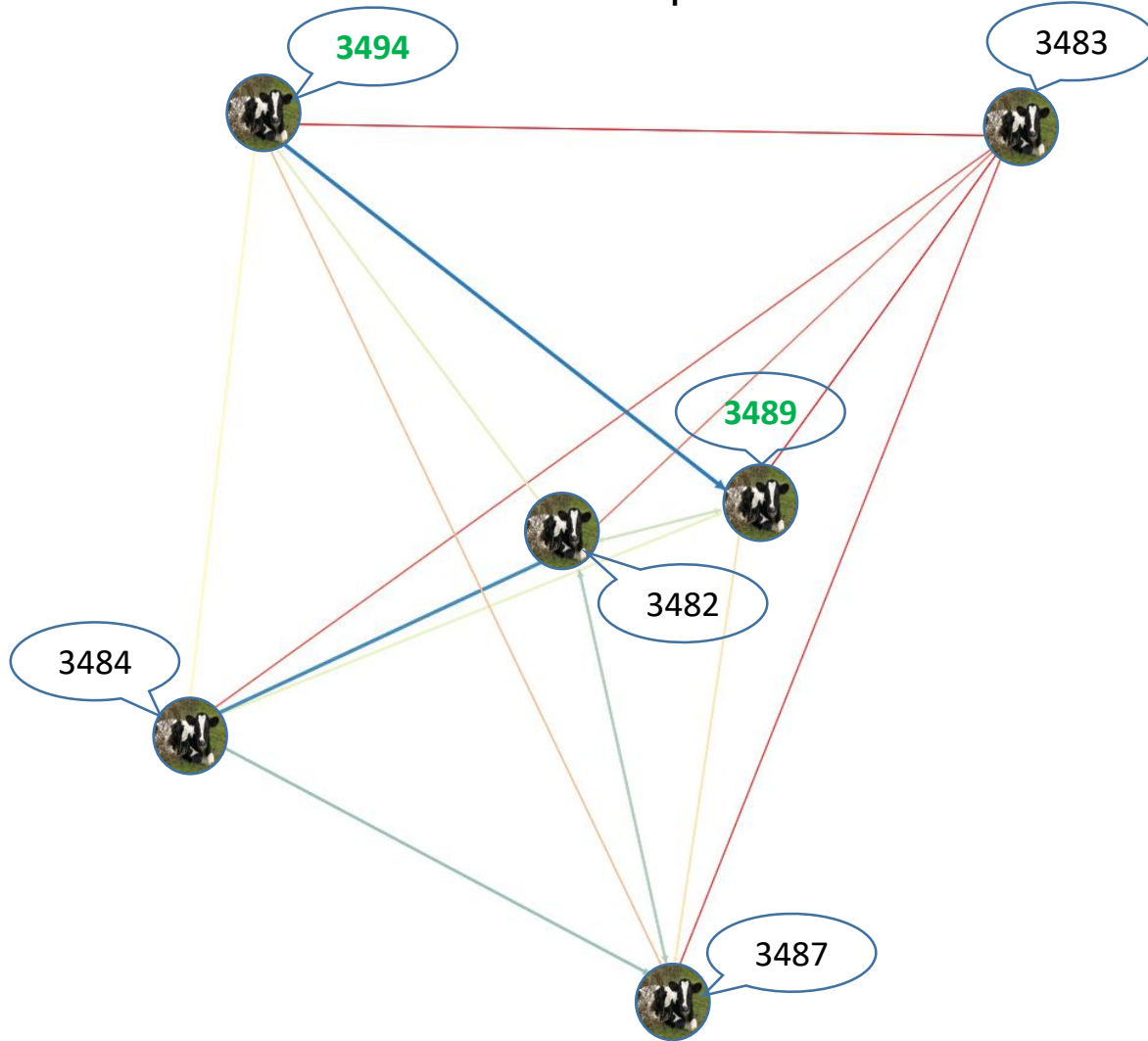
קבוצה 2



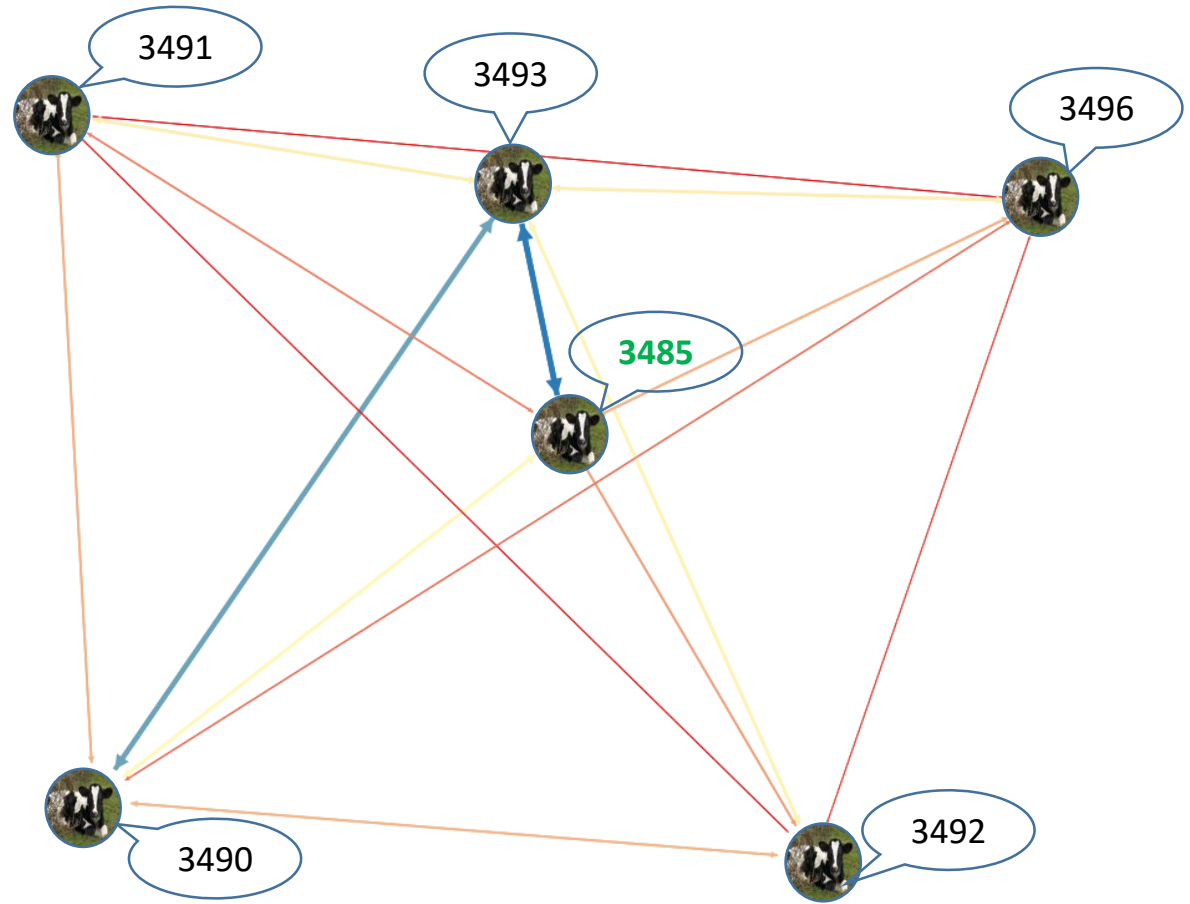
המארג החברתי – תקופה 2



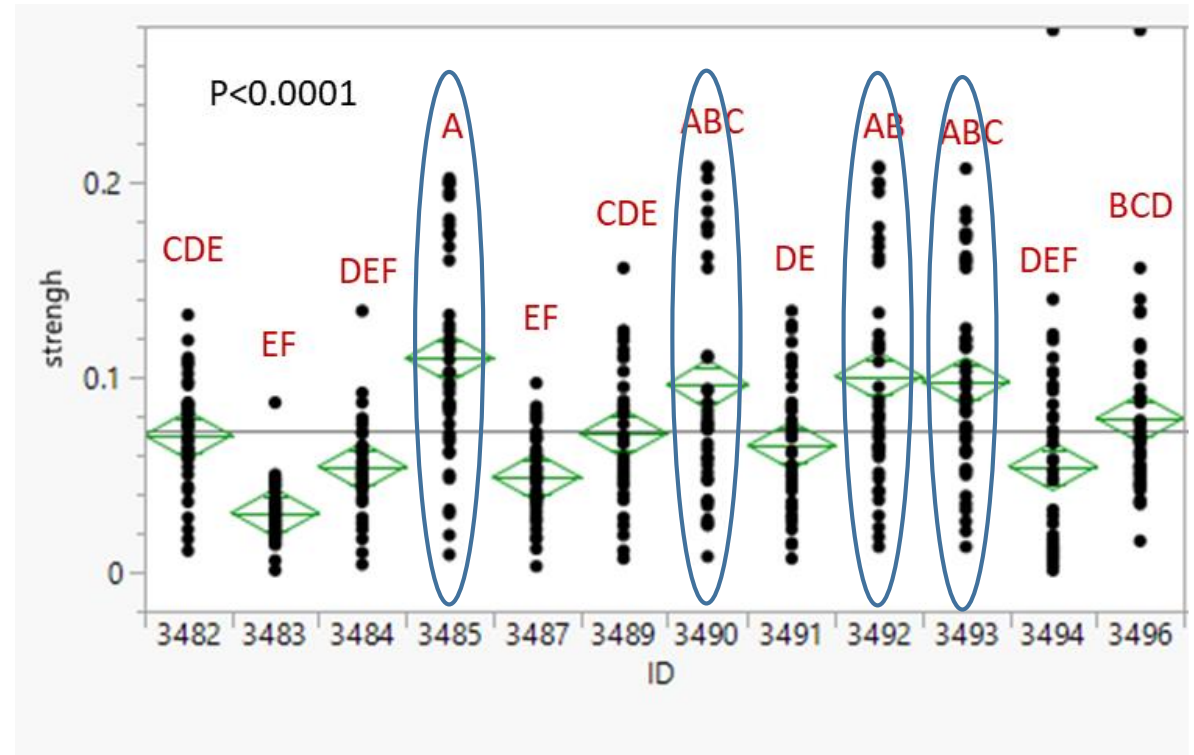
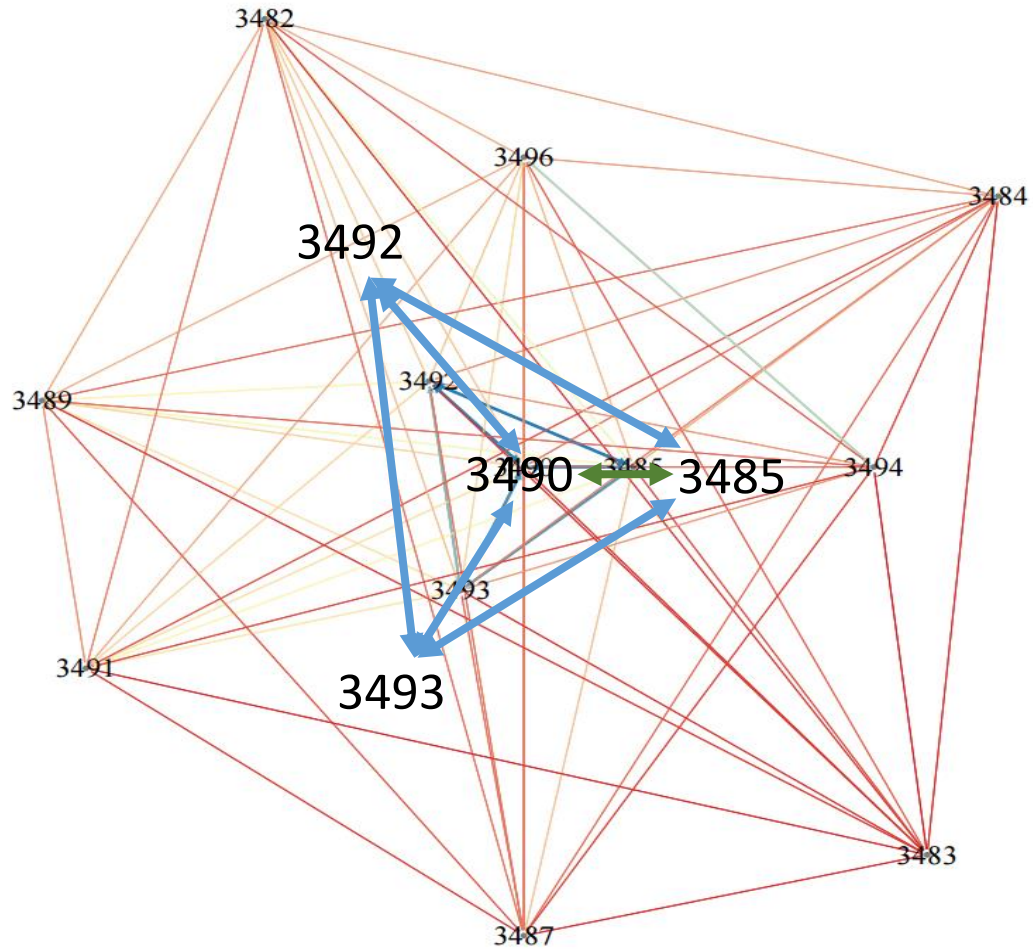
קבוצה 1



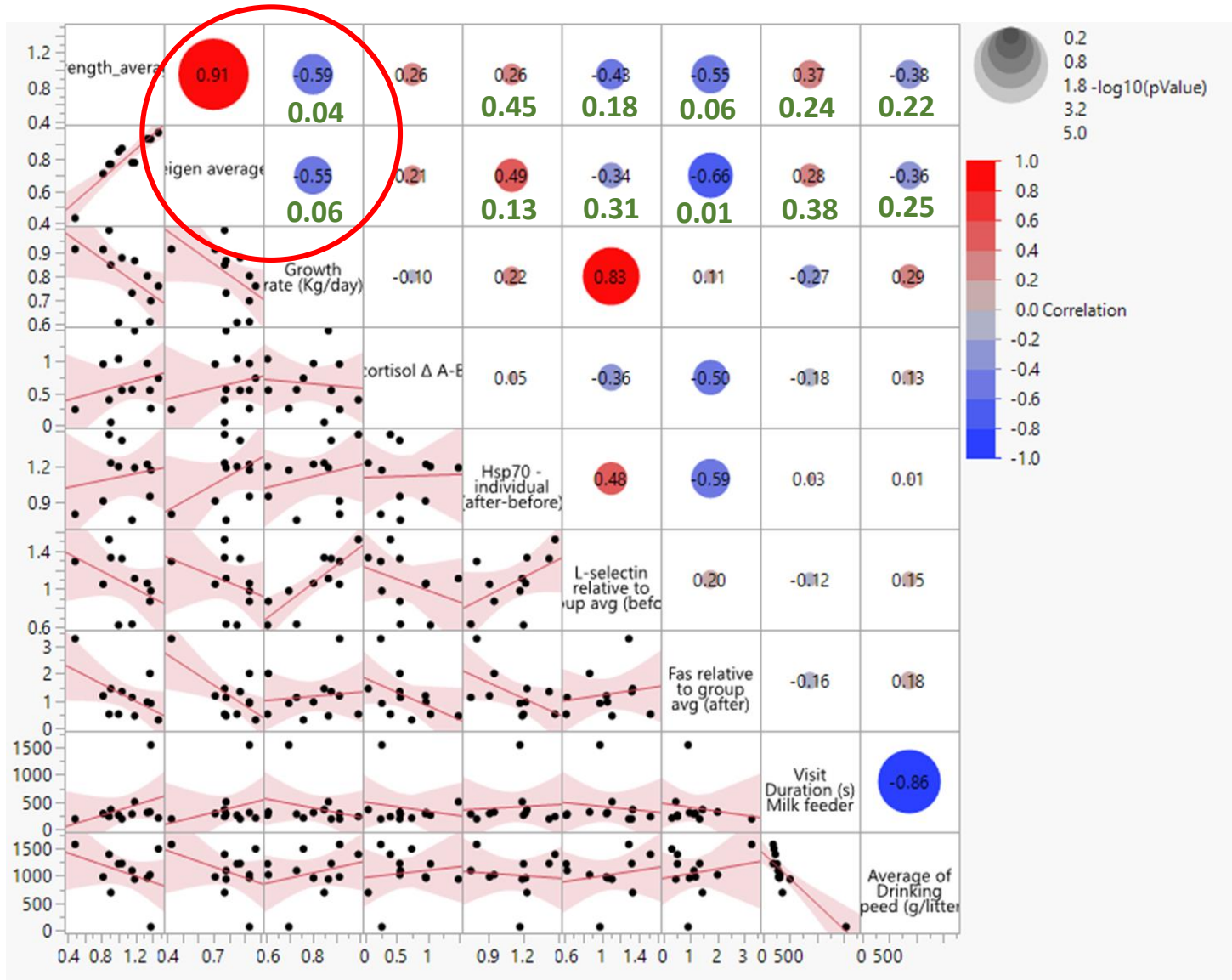
קבוצה 2



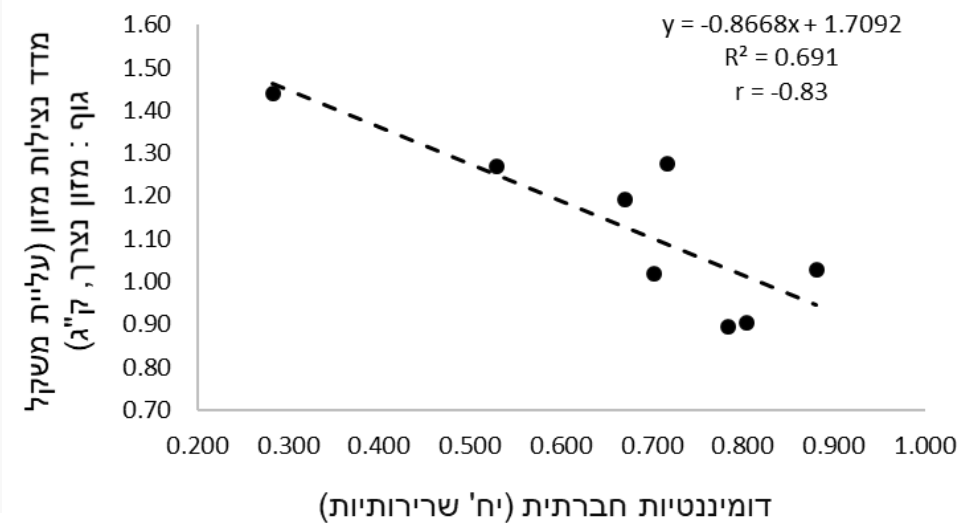
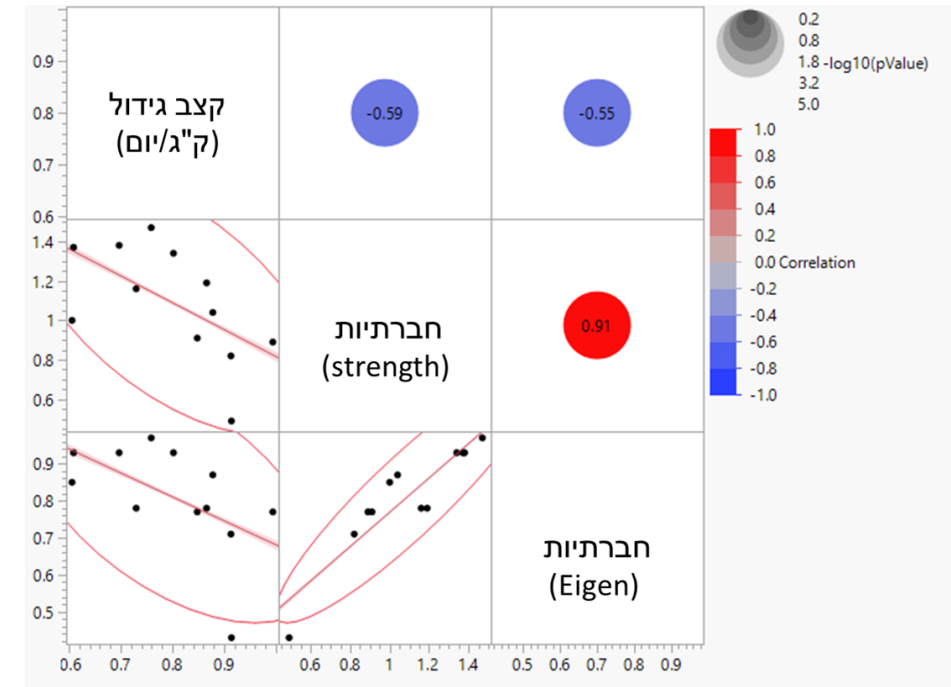
המארג החברתי - תקופה 3



כיצד מנבא אינדקס החברתיות מדדי בריאות, יצרנות, עקה והתנהגות



P-value



איפה אנחנו רוצים להיות בעוד 5 שנים?

- מערכת ניטור רציפה בזמן אמת
- השלמת פאנל המשתנים לקביעת אישיות/חברתיות של אינדיבידואל
- סמנים גנטיים לצורך הרכבת קבוצה

Cattle QTL database – Behavioral traits

- Behavioral 
- Temperament  { TMP }
- Flight speed  { FLSPD }
- Maternal behavior  { MATBEH }
- Aggressive behavior  { AGGR }
- Duration of exploration during novel object test 
- Duration of inactivity during novel object test 
- Duration of activity during novel object test  { D
- Duration of exploration during open field test 
- Duration of inactivity during open field test  { D
- Duration of activity during open field test  { DAO
- Social separation--Vocalization  { SSVO }
- Social separation--Standing alert  { SSSA }
- Social separation--Walking/running  { SSWR }
- Flight from feeder  { FLFF }
- Behavior  { BEH }
- Calf sucking reflex  { CSREF }

- מגוון תכונות התנהגות (16) תכונות), ביניהן טמפרמנט, התנהגות אמהית, התנהגות אגרסיבית, התנהגות חברתית הקשורה בהפרדה (געיה, עמידה מאויימת, הליכה/ריצה), מהירות יצאה מהשוט, רפלקס יניקה ועוד
- כ 100 אתרים לתכונות כמותיות (QTLs) להתנהגות

Temperament

50 QTLs

Aggressive behavior

7 QTLs

Maternal behavior

5 QTLs

Social separation—

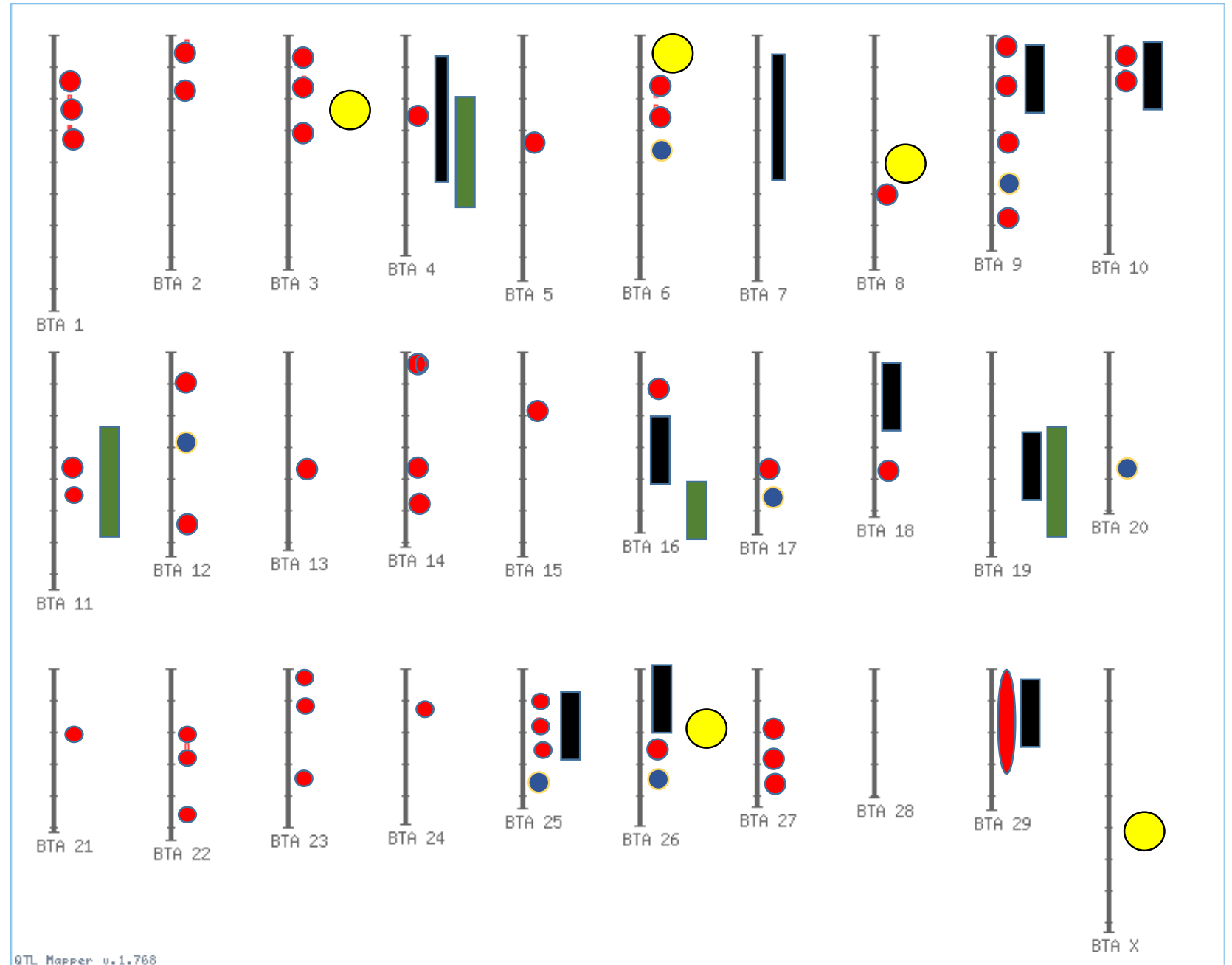
Vocalization

10 QTLs

Social separation--

Standing alert

4 QTLs



תודות

המעבדה ליצרנות מקיימת של מע"ג, מרכז מחקר נוה יער



המדען הראשי של משרד החקלאות (362-755)



קרן המחקרים של הנהלת ענף צאן ובקר (362-705)



משק מודל לחקלאות בת-קיימא, נווה יער

