



הפקולטה לחקלאות
מזון וסביבה
ע"ש רוברט ה. סמית

פיתוח גישה לזיהוי שינויים גנטיים המעורבים בפוריות נמוכה בפרים על ידי ניתוח מאפייני זירמה ושיוך משפחתי



רותם וינברגר, פרופ' צבי רוט ודר' מורן גרשוני

החוג למדעי בעלי החיים ווטרינריה והתמחות בגנומיקה וביואינפורמטיקה,
הפקולטה ע"ש רוברט ה. סמית לחקלאות, האוניברסיטה העברית בירושלים

ומכון וולקני

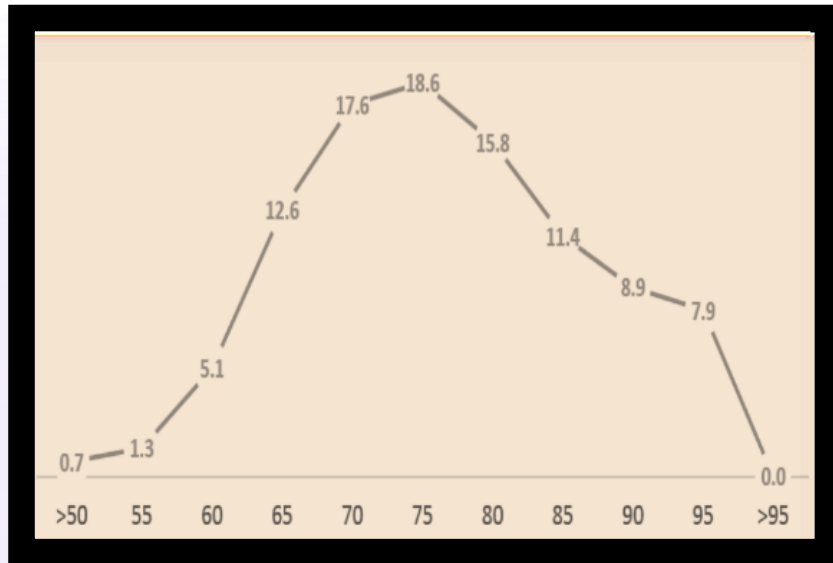
רקע

- ▶ טיפוח פרים ע"י הכלאות סלקטיביות הוביל לשיפור בתכונות יצרנות
- ▶ ישנן תכונות חשובות שחל בהם שיפור אבל מופחת, למשל **פוריות**
- ▶ לפוריות השפעה רבה על יעילות הייצור, המלטה מהווה טריגר ראשוני לייצור חלב, ומחזוריי התחלובה תלויים ביכולת הפרה להתעבר ולאחר מכן לעבור המלטה
- ▶ פוריות היא תכונה מורכבת ומושפעת מגורמים רבים
- ▶ היא תכונה בעלת תורשתיות נמוכה כפי שנמדדת היום
- ▶ אינדקס הטיפוח כולל את פוריות הפרה אך לא מתייחס לפוריות הפר

שונות בתכונת הפוריות

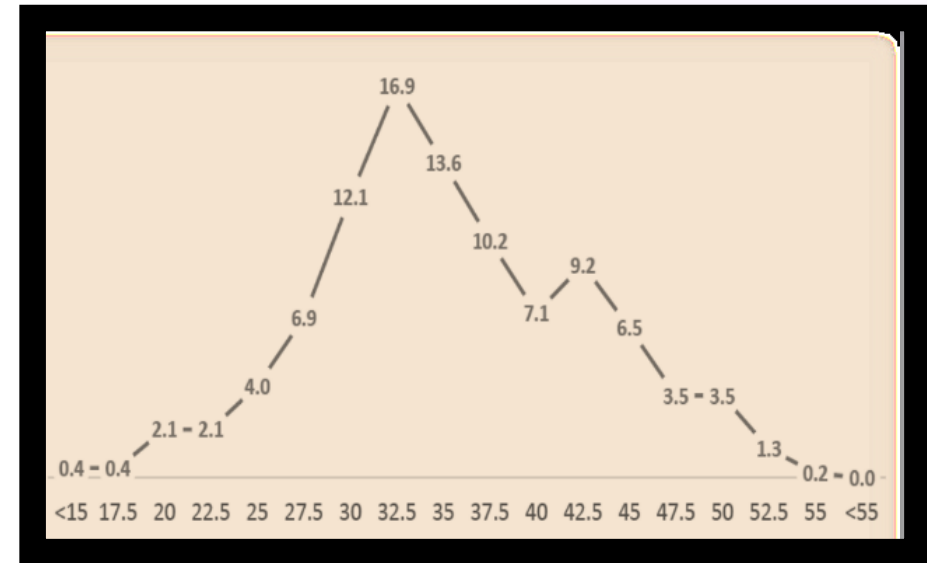
שונות רחבה בעדר של שתי תכונות: תנועה פרוגרסיבית ואחוז התעברות

שכיחות



תנועה פרוגרסיבית

שכיחות



אחוז התעברות

ניתוחי נתוני דו"ח ג'ורג' שהופק ע"י שיאון, בשנים 2012-2017

נתוני אחוזי התעברות הנמוכים ביותר בשנים 2012-2017

שם פר	מס' הזרעות	% התעברות כללי	אפקט	סטיית תקן	מובהקות
דוני	2567	23.26	-15.45	1.94	***
סטרט	27134	26.76	-10.36	0.74	***
ג'יי	7710	25.67	-9.1	1.22	***
ג'רמין	35091	25.14	-9.05	0.71	***
סלוגי	2492	16.49	-7.8	1.97	***

שיפור הפוריות במספר זכרים קטן צפוי להשפיע באופן נרחב על פוריות העדר!

המטרה

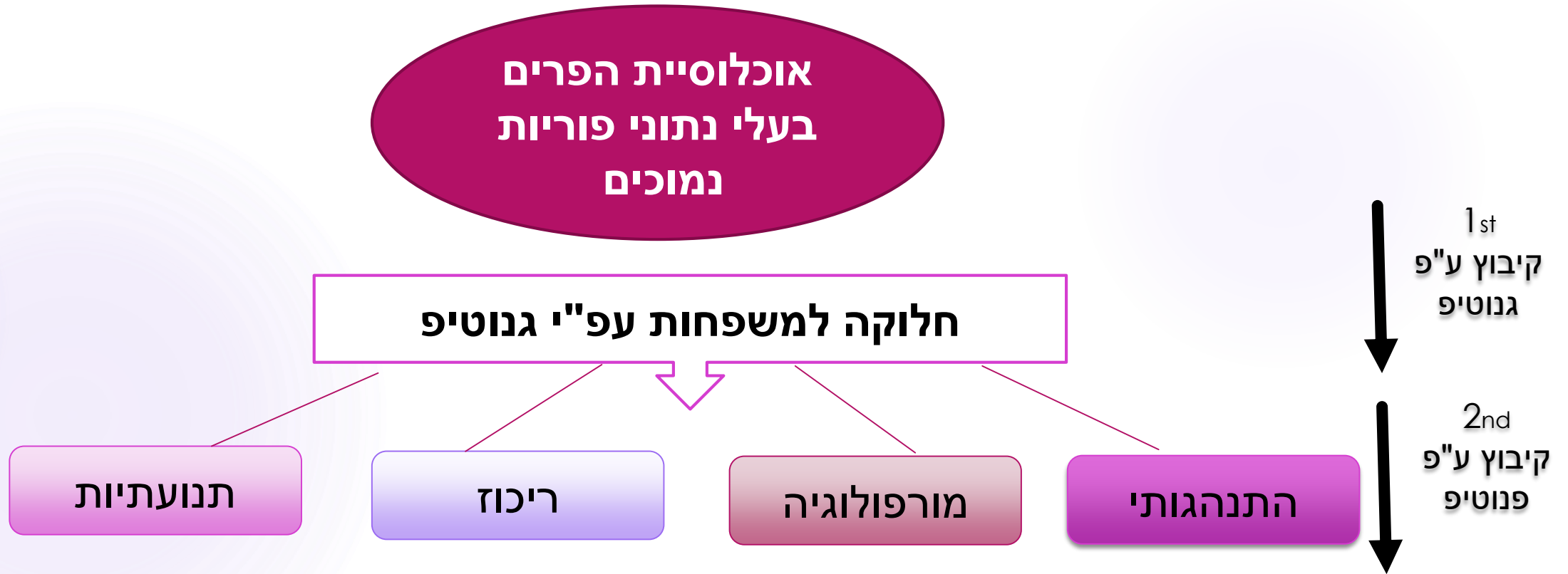
פיתוח גישה המאפשרת גילוי גורמים גנטיים המעורבים בירידה
בפוריות

האתגר

פוריות היא תכונה מורכבת המושפעת מגורמים סביבתיים רבים
מאות גנים מעורבים בפוריות יונקים

הגישה

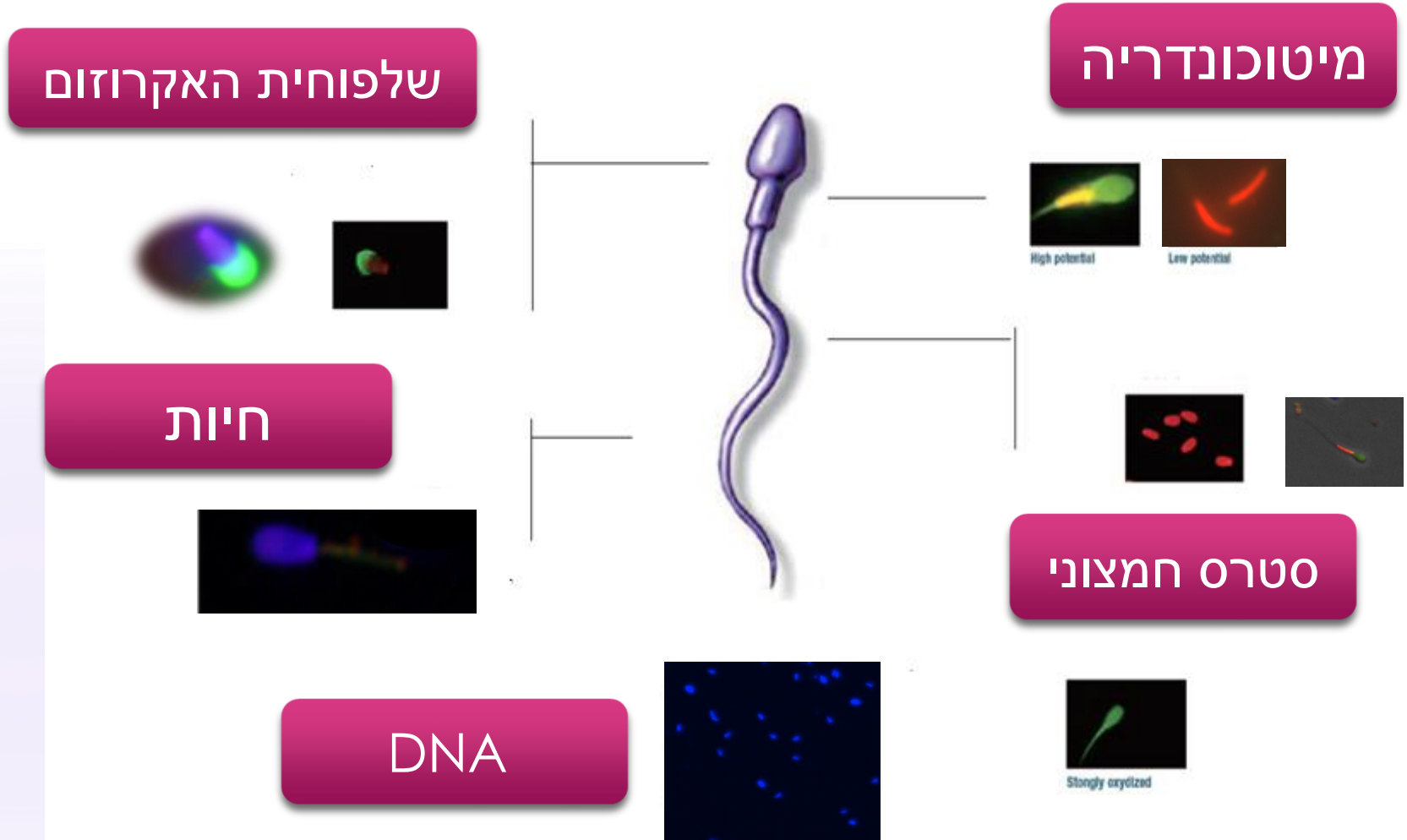
יש לנקוט בגישה שתוריד את ההטרוגניות- קיבוץ בשתי פעימות



פעימה ראשונה: איתור הפרים והצגת אשכולות משפחתיים

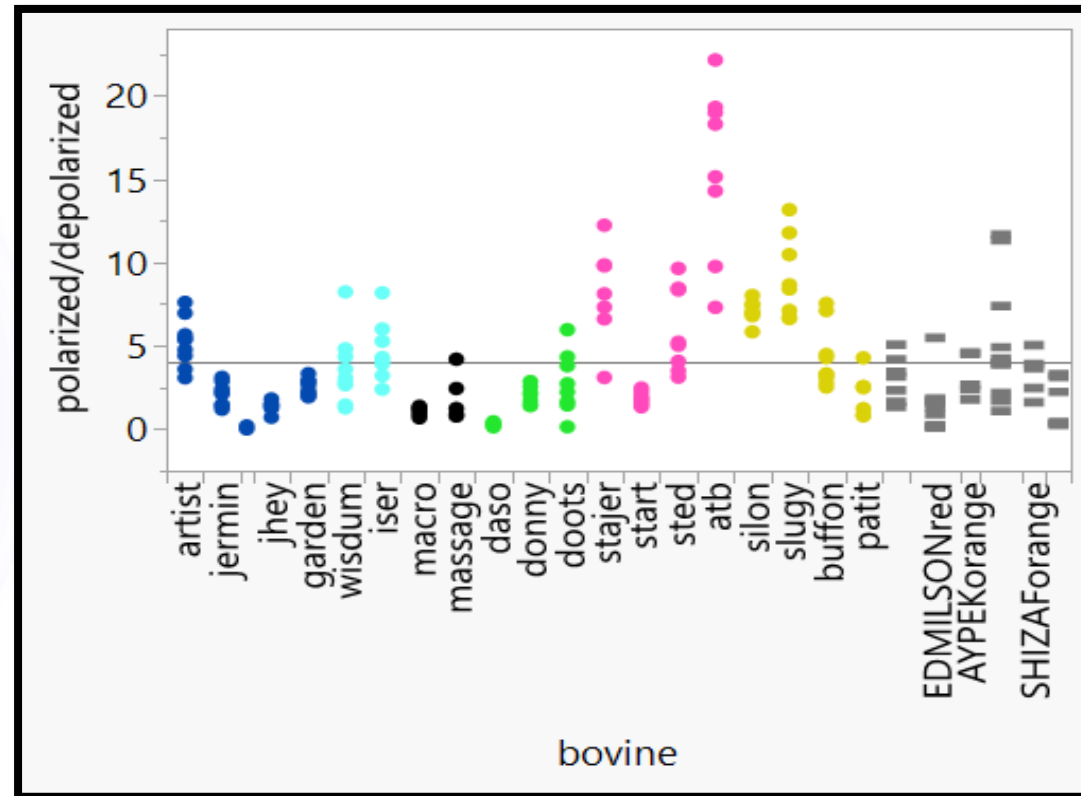
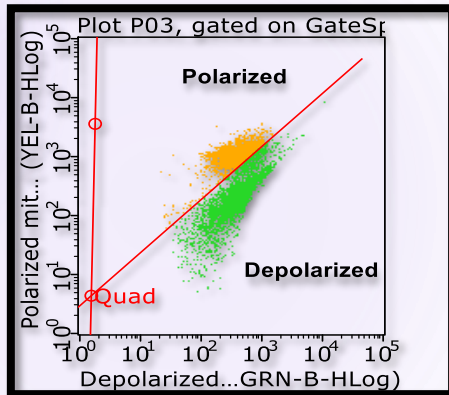
Bulls Name	Cluster	Insemination count	Conception rate(%)	Effect
jhey	family 4	7710	25.67	-9.1
jey-jey		30,789	30.88	-1.51
artist		2241	21.33	-4.23
jermin		35,091	25.14	-9.05
garden		9920	39.8	3.21
stajer	family 3	2047	34.49	-5.31
start		27,134	26.76	-10.36
atav		2157	29.9	-5.54
sted		9536	26.13	-3.78
doots	family 2	3063	30.36	-5.23
donny		2567	23.26	-15.45
daso		2063	30.93	-4.41
buffon	family 1	52,308	34.24	1.3
silon		662	35.2	-7.09
slugy		2492	16.49	-7.8
patit		7618	27.53	-2.91
macro	unrelated	63,119	33.64	1.96
massage		14,761	24.23	-4.75
iser		46,392	35.89	1.38
wisdum		8099	27.52	-0.21

פעימה שניה: ניתוח מדויק של תכונות הזרמה



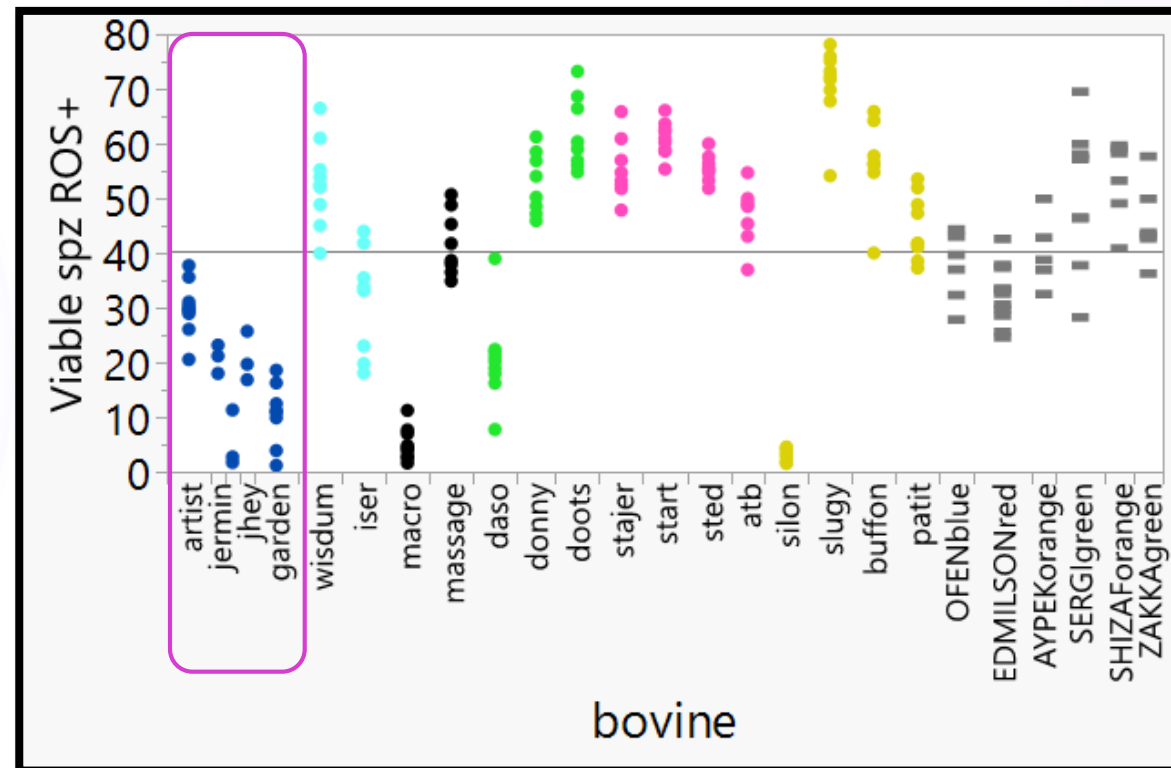
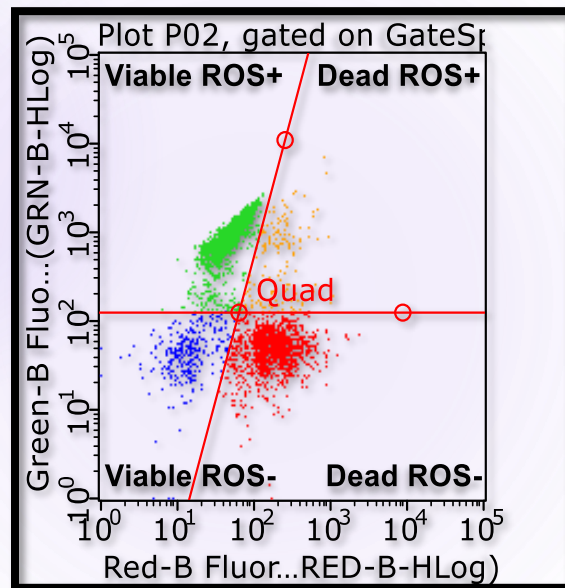
תוצאות ראשוניות: פרמטרים פיזיולוגיים של תא זרע - פעילות מיטוכונדריאלית

פעילות מיטוכונדריאלית של תאי זרע לפי משפחות: פעילות המיטוכונדריה נבחנה ע"י מכשיר ה-Flow cytometry הרגיש לעליה בפוטנציאל ממברנת המיטוכונדריה



תוצאות ראשוניות: פרמטרים פיזיולוגיים של תא זרע-התמודדות עם סטרס חמצוני ע"י ייצור ROS

רמות חמצון של תאי זרע לפי משפחות: תאים חיים המייצרים ROS כתגובה לסטרס חמצוני. ייצור נמוך של מולקולות ROS קשור גם לפעילות מיטוכונדריה נמוכה



סיכום החלק הפיזיולוגי

Bulls Name	Cluster	Insemination count	Conception rate(%)	Effect
jhey	family 4	7710	25.67	-9.1
jey-jey		30,789	30.88	-1.51
artist		2241	21.33	-4.23
jermin		35,091	25.14	-9.05
garden		9920	39.8	3.21
stajer	family 3	2047	34.49	-5.31
start		27,134	26.76	-10.36
atav		2157	29.9	-5.54
sted		9536	26.13	-3.78
doots	family 2	3063	30.36	-5.23
donny		2567	23.26	-15.45
daso		2063	30.93	-4.41
buffon	family 1	52,308	34.24	1.3
silon		662	35.2	-7.09
slugy		2492	16.49	-7.8
patit		7618	27.53	-2.91
macro	unrelated	63,119	33.64	1.96
massage		14,761	24.23	-4.75
iser		46,392	35.89	1.38
wisdum		8099	27.52	-0.21

מיטוכונדריה

סטרו חמצוני

אנליזה גנומית

אנוטציה וקביעת הקשר לפוריות

שינויים גנטיים



מקורות מידע רחבים



קביעת משמעות גנטית, שכיחות השונות והשפעה על פעילות חלבון

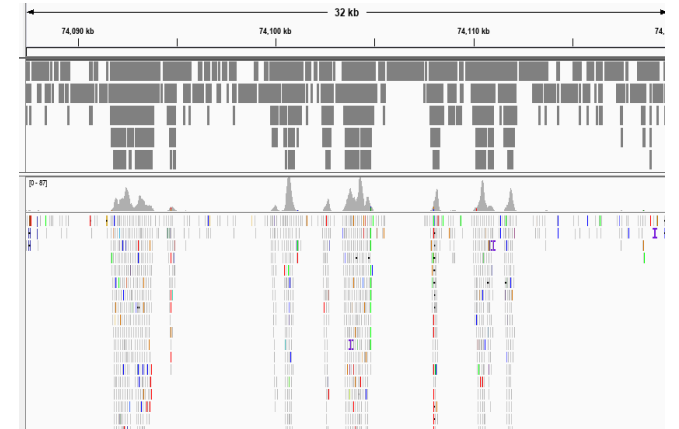
קריאת שונות ותיעודן

קריאה 1 גנום פר	קריאה 1 גנום ביקורת
קריאה 2 גנום פר	קריאה 2 גנום ביקורת
⋮	⋮

שינויים בנקלאוטיד בודד
שינויים מבניים
שינויים במספר עותקי גן

ריצוף גנום מלא

מיפוי קריאות לגנום ביקורת (Bos_taurus UCD1.2) והסרת דופליקטים



סיכום

- ▶ ביסוס שיטה חדשה לניתוח גנומים מלאים בבקר, המורכבת מאפיון פונקציונליות וממערכת גנומית
- ▶ בהמשך ריצוף והרכבת גנומים של כל הפרים שבמשפחה ופרי ביקורת נוספים
- ▶ מקור למידע גנומי בפרים והמשך מחקר של שאלות נוספות

תודה לצוות

מכון וולקני

דר' מורן גרשוני

דר' יהודה ולר

דר' איל סרוסי

עומר כהנשטם

אביבה אייזקס

התאחדות מגדלי הבקר

ושיאון

דר' יואל זרון

אפרים עזרא

טניה קוגן

הפקולטה לחקלאות

פרופ' צבי רוט

דר' דורית קלו

אליסה קומסקי-אלבז

שירה יעקבי-ארצי

דן רכס

