



הכנס השנתי ה-34 למדעי הבקר והצאן
מלון רמדה, ירושלים
ו' - ח' בטבת ה'תשפ"ד, 16-18 בדצמבר 2024



לאן נעלם הנוזל הסמינאלי? בדיקה מחודשת של הרכבו

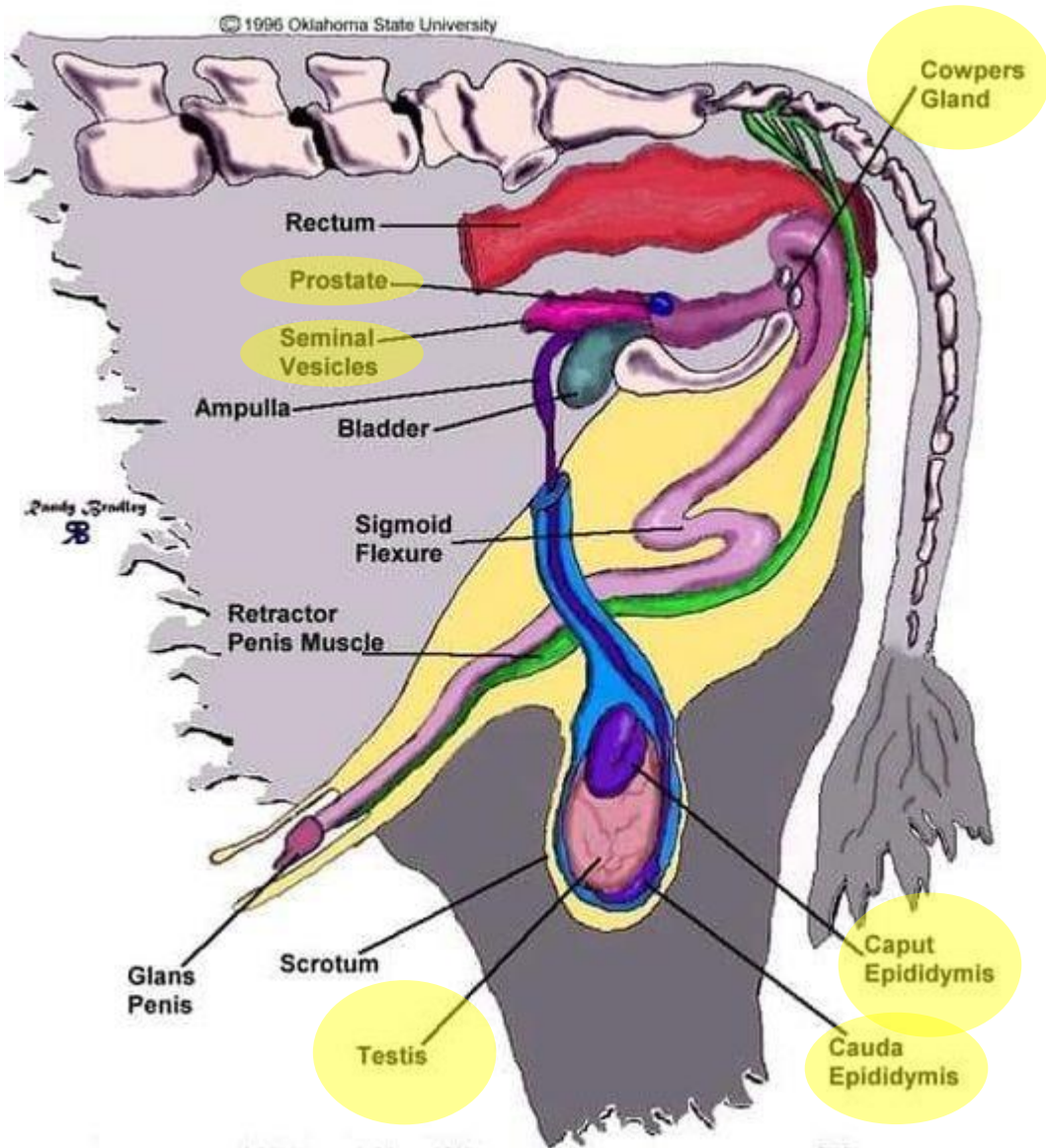
טניה קוגן^{1,2}, דורית קלו¹, צבי רוט¹

¹ האוניברסיטה העברית בירושלים, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה

² שיאון - חברה ישראלית להזרעה מלאכותית וטיפוח



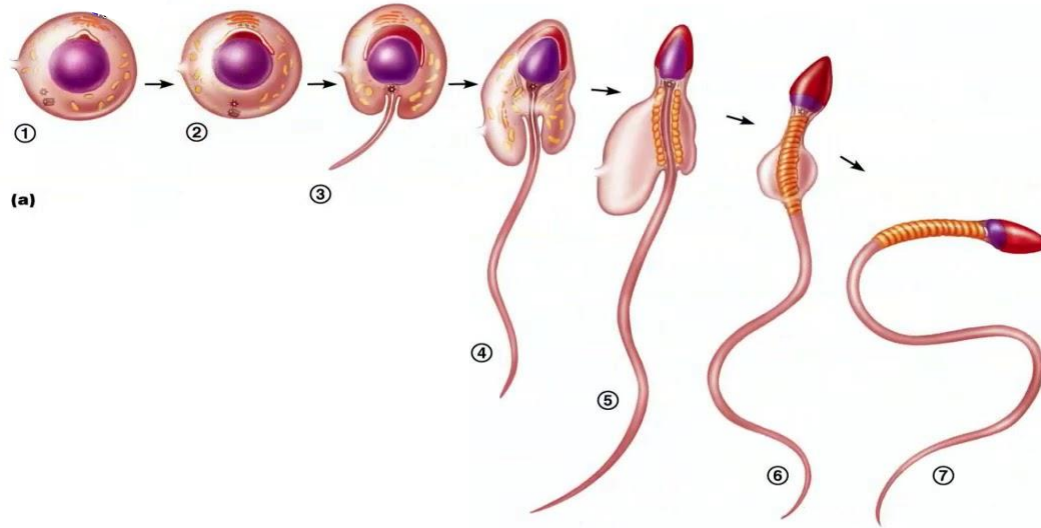
הנוזל הסמינאלי (נוזל הזרמה)



מקור

- אשכים ויותרת האשך (3-5%)
- בלוטות מין משניות:
- ערמונית (35-40%)
- Seminal vesicles (25-30%)
- בלוטת קאופר / בולבוס (10-25%)

הנוזל הסמינאלי (נוזל הזרמה)



Copyright © 2006 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

תכולה

- חומצות אמינו
- סוכרים ופחמימות
- חומצות אורגניות
- ליפידים
- אנזימים
- אנטי-אוקסידנטים
- הורמונים
- יונים
- מינרלים

הקשר בין הנוזל הסמינאלי לתנועתיות תאי זרע

תכונות פיזיקליות

- צמיגות נוזל הזרמה משפיעה על שיעור תאי זרע בעלי תנועה
(Elzanaty *et al.*, 2004)

תכונות כימיות

- נוזל הזרמה יוצר סביבה כימית אידיאלית לתמיכה ושיפור התנועתיות של תאי הזרע
(Bromfield, 2014)

הפרדוקס



מצד אחד, לנוזל הזרמה תפקיד חשוב בהשגת הפריה מוצלחת
(תמיכה והגנה על תאי הזרע, אינטראקציה עם מערכת הרבייה הנקבית,
השרשת העובר)

(Ricardo, 2018)

מצד שני, בתהליך הכנת קשיות הזרעה בעולם נעשה שימוש בחומרי מיהול ובכך
מופחת משמעותית החלק היחסי של נוזל הזרמה בקשיות.

(Garner *et al.*, 2001; Campanholi *et al.*, 2017)

השערת המחקר

קיים קשר בין הרכב הנוזל הזרמה לבין תנועה פרוגרסיבית של תאי זרע

מטרות

- (1) אפיון הרכב הנוזל של זרמת פרים בעלת תנועה פרוגרסיבית גבוהה, בינונית ונמוכה
- (2) מציאת פקטורים פוטנציאליים בנוזל הזרמה הקשורים לתנועה פרוגרסיבית

מהלך הניסוי

אפיון זרמת פרים לפי תנועתיות פרוגרסיבית:



• גבוהה (**HPM** ; $\geq 74.0\%$) 3 X

• בינונית (**MPM** ; 74.0%- 60.0%) 3 X

• נמוכה (**LPM** ; $\leq 60.0\%$) 3 X

מהלך הניסוי

מטבולומיקה פולארית (מסלולים מטבוליים):
מולקולות קטנות כגון סוכרים, חומצות אמינו, נוקלאוטידים
וחומצות אורגניות

ליפידומיקה (מטבוליזם של ליפידים):
פוספוליפידים, ספינגוליפידים, הורמונים סטרואידיים

פרוטאומיקה (מטבוליזם של חלבונים):
אנזימים, חלבונים מבניים, חלבוני איתות, חלבוני הובלה

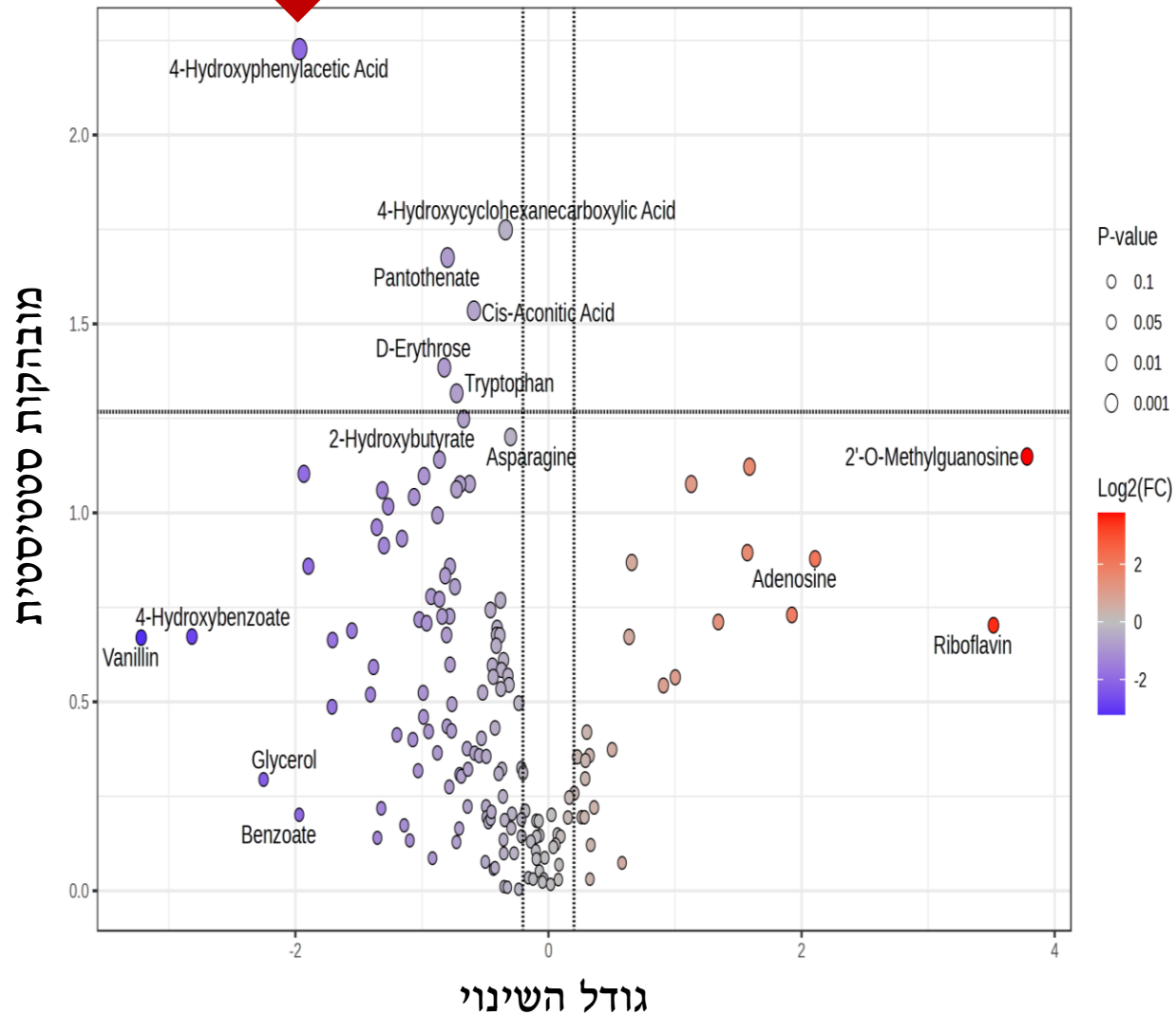
- קבוצת **HPM** 3 x
- קבוצת **MPM** 3 x
- קבוצת **LPM** 3 x



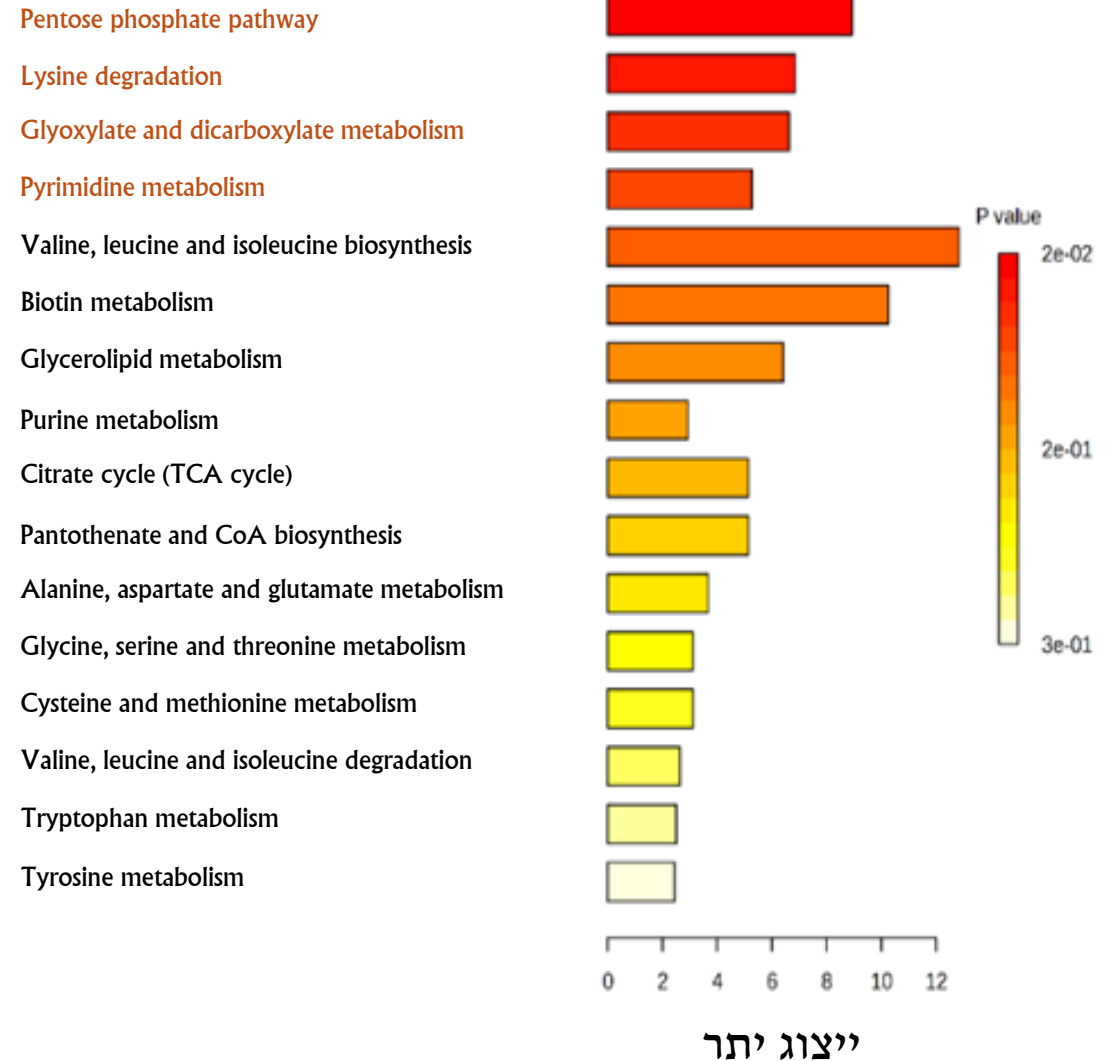
אנליזה מטבולומית: השוואה בין תנועתיות פרוגרסיבית גבוהה לנמוכה

סה"כ זהו 158 מטבוליטים

Volcano plot



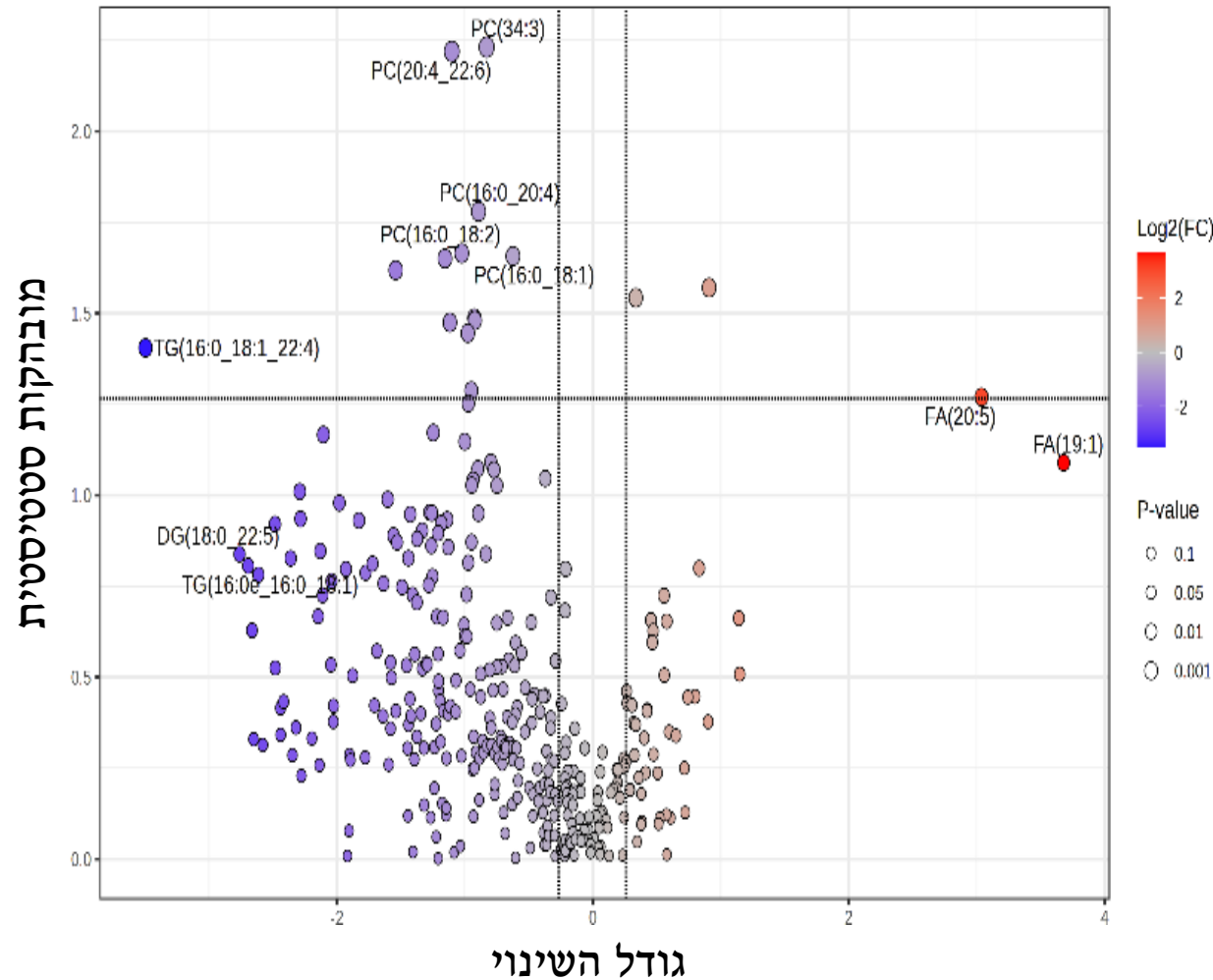
Enrichment analysis



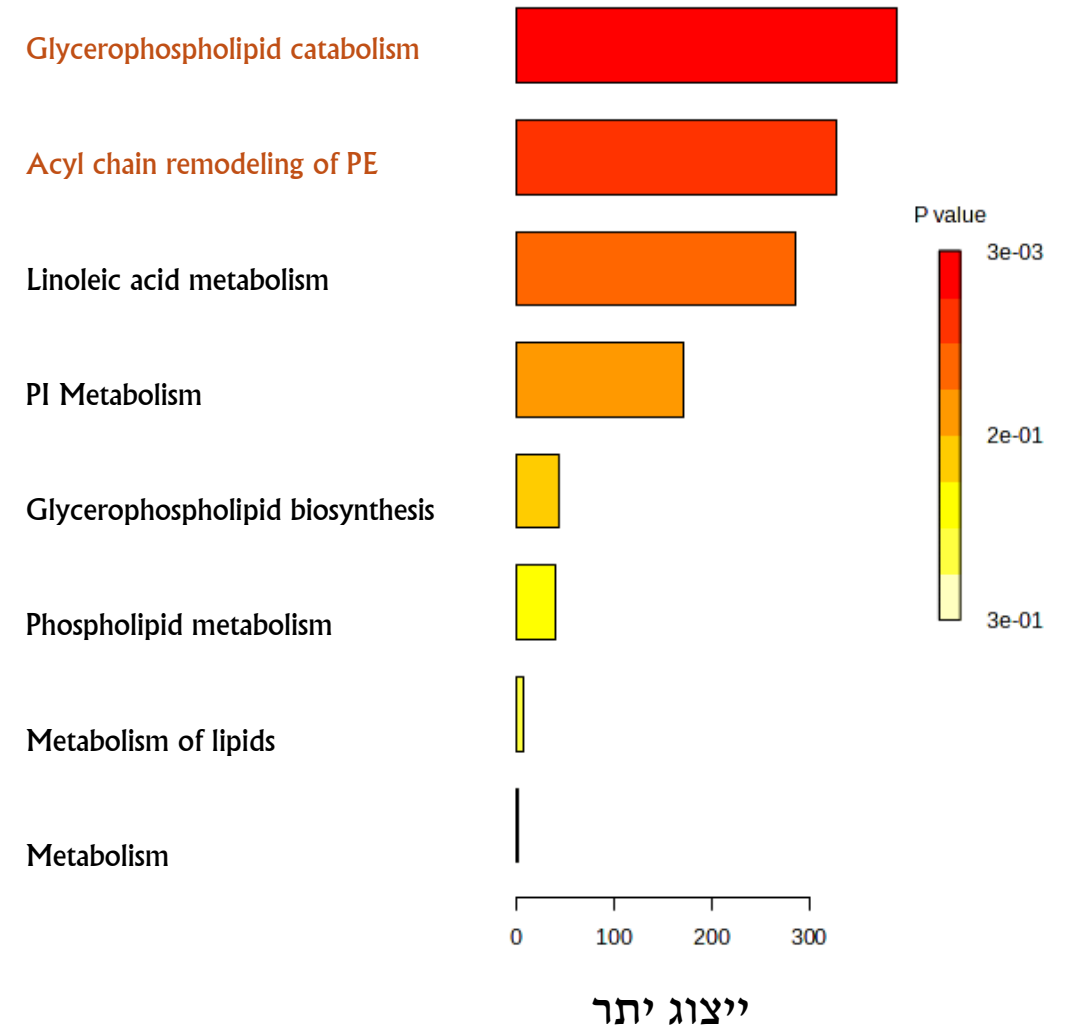
אנליזה לפידומית: השוואה בין תנועתיות פרוגרסיבית גבוהה לנמוכה

סה"כ זהו 348 ליפידים

Volcano plot



Enrichment analysis

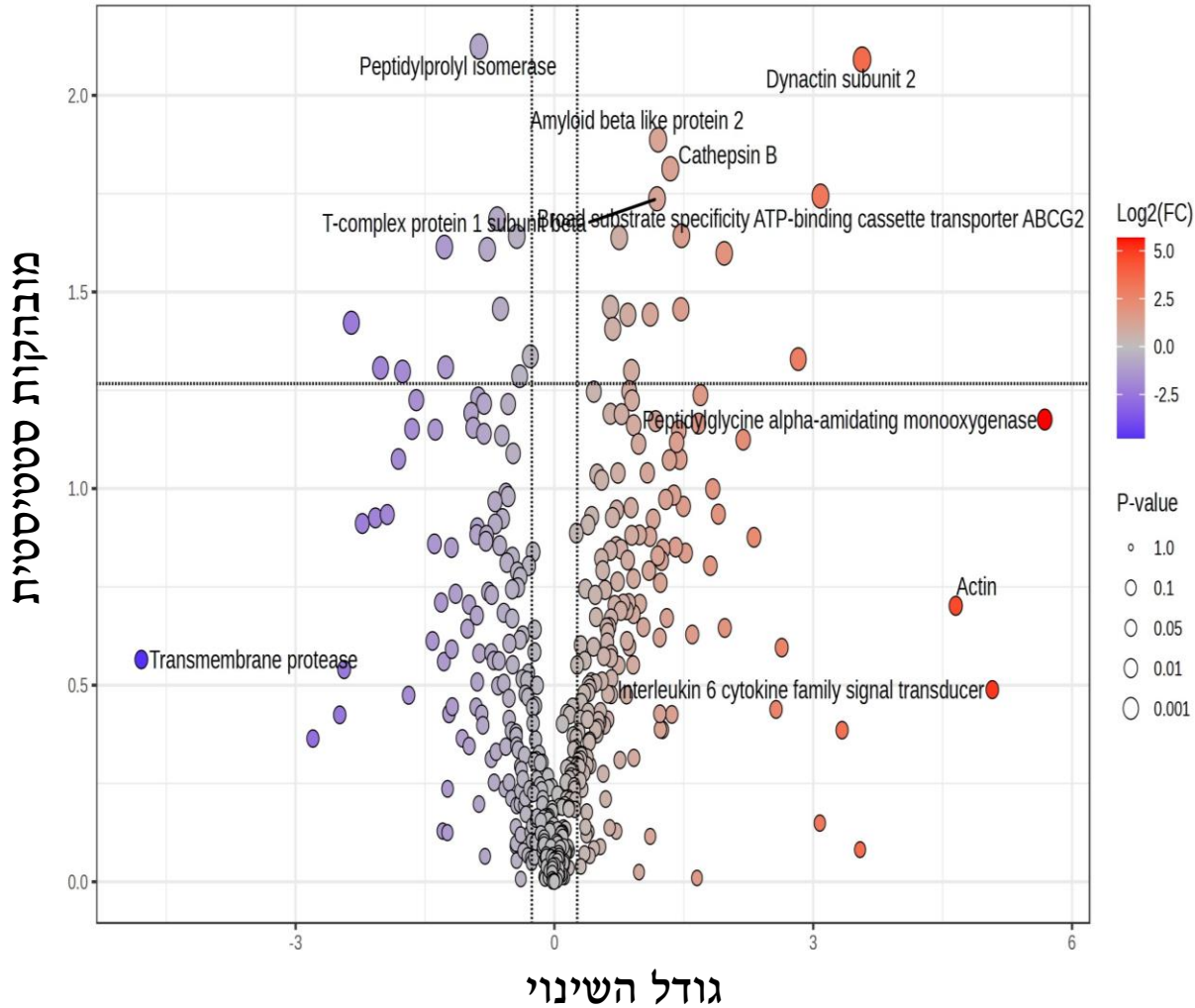


אנליזה פרוטאומית: קבוצות תנועתיות פרוגרסיבית גבוהה לנמוכה

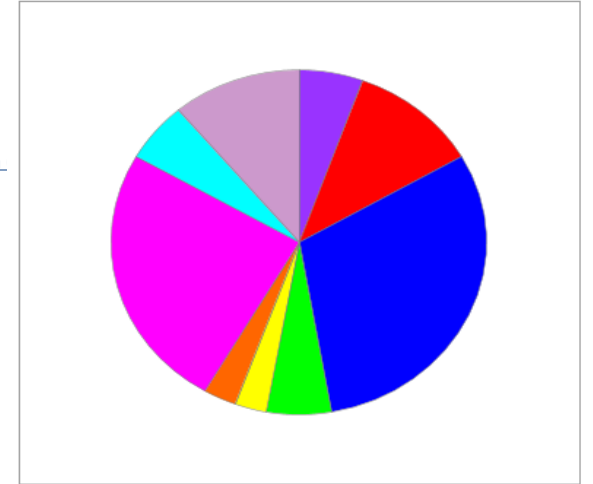
זוהו סה"כ 695 חלבונים

תהליכים ביולוגיים

Volcano plot



Total # Genes: 21 Total # process hits: 36



- biological process involved in interspecies interaction between
- biological regulation (GO:0065007)
- cellular process (GO:0009987)
- developmental process (GO:0032502)
- immune system process (GO:0002376)
- locomotion (GO:0040011)
- metabolic process (GO:0008152)
- multicellular organismal process (GO:0032501)
- response to stimulus (GO:0050896)

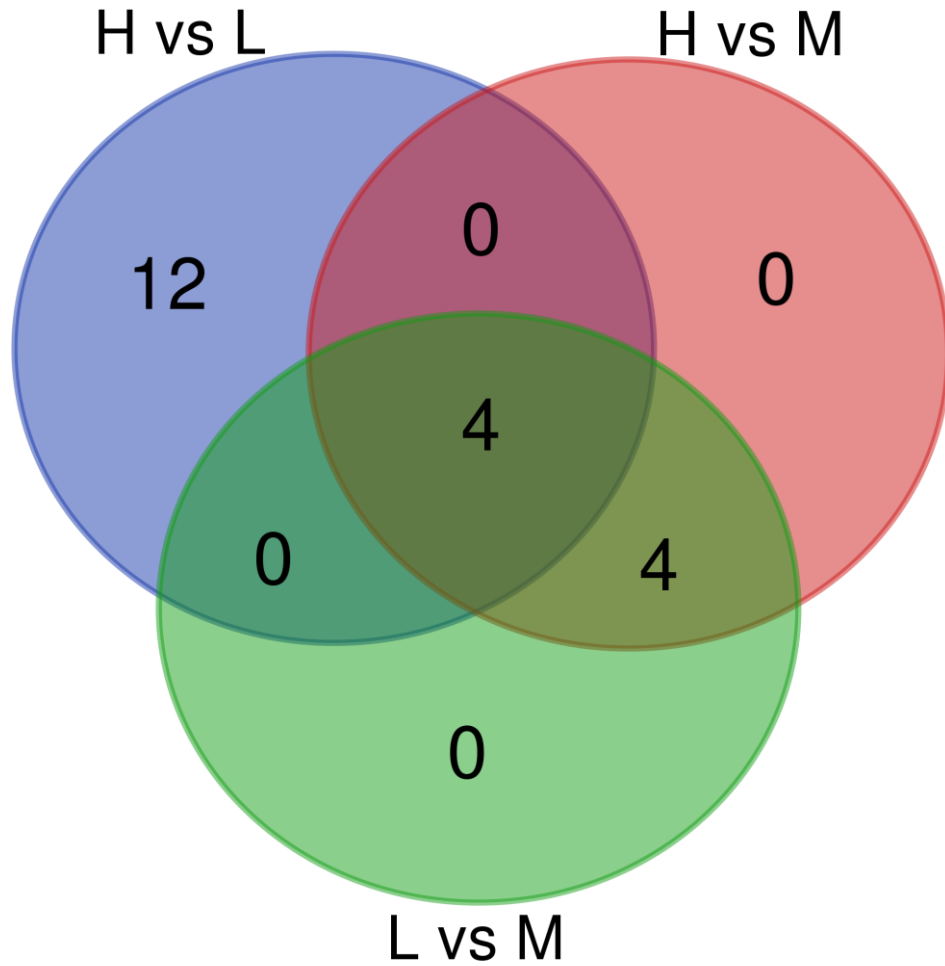
סוגי חלבונים

Total # Genes: 21 Total # protein class hits: 17



- RNA metabolism protein (PC00031)
- chaperone (PC00072)
- cytoskeletal protein (PC00085)
- intercellular signal molecule (PC00207)
- metabolite interconversion enzyme (PC00262)
- protein modifying enzyme (PC00260)
- protein-binding activity modulator (PC00095)
- scaffold/adaptor protein (PC00226)
- transmembrane signal receptor (PC00197)

חפיפה ושונות בין המטבוליטים בקבוצות שונות



H - תנועה פרוגרסיבית גבוהה
M - תנועה פרוגרסיבית בינונית
L - תנועה פרוגרסיבית נמוכה

• מטבוליטים חופפים לשלושת הקבוצות (n=4):

Pantothenate, Orotidine, cis-Aconitic acid,
2-Hydroxyoctanoic acid

• מטבוליטים ייחודיים רק ב-H vs L (n=12):

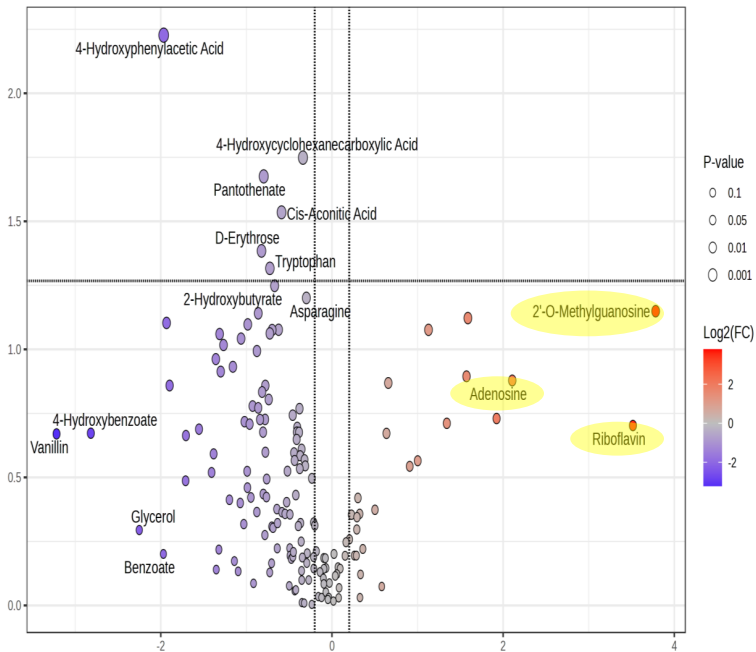
4-Hydroxyphenylacetic acid, Tryptophan,
4-Hydroxycyclohexanecarboxylic acid, Asparagine, Hypoxanthine,
Uridine, D-Erythrose, Leucine, Glycerate, Hippurate, Lysine, Leu-Ala

סיכום ומסקנות

- נמצאו הבדלים בהרכב נוזל הזרמה של תאי זרע עם תנועתיות פרוגרסיבית שונה.
- מטבוליטים, ליפידים וחלבונים אלו קשורים בין היתר לתהליכי ייצור האנרגיה, מבנה תא זרע ואינטראקציה עם הביצית.
- להערכתנו, לנוזל הזרמה יש חשיבות בקביעת דפוס תנועה פרוגרסיבי של תאי הזרע.

כיוונים עתידיים

- גילוי סמנים ביולוגיים פוטנציאליים לקביעת איכות הזרע
- יישומים פוטנציאליים לשיפור תנועה פרוגרסיבית ותפקוד תאי הזרע



הוספה של הנוזל הזרמה או חלק ממרכיביו בהכנת קשיות הזרעה ו/או בהליך הפרייה חוץ גופית (IVF)



פרופ' צבי רוט

דר' דורית קלו שיר מנוביץ
 דר' אליסה קומסקי אלבז שיר מייזוס
 דר' שירה יעקבי ארצי אריאל מיכאלוב



דר' יואל זרון רונית לאור
 דר' שקד דרוקר רחלי ויטרט אשור
 אלי אבוטבול צביה פוזיילוב
 וצוות הפרייה

תודה רבה!



הכנס השנתי ה-34 למדעי הבקר והצאן
 מלון רמדה, ירושלים
 ו' - ח' בטבת ה'תשפ"ד, 16-18 בדצמבר 2024



1925