

דו"ח סופי לתוכנית מחקר מס. 870-1165-09

קביעת הממשק המיטבי של עיזים המנצלות שיחי חורש

Optimal management of goats in brushland

מוגש לקרן המדען הראשי (צוות היגוי מרעה)

ד. כבביה	שה"מ – המחלקה לצאן
י. לנדאו	המח' למשאבי טבע וגד"ש, המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן
ל. דבש	המח' למשאבי טבע וגד"ש, המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן
א. פרבולוצקי	המח' למשאבי טבע וגד"ש, המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן
ר. יונתן	המח' למשאבי טבע וגד"ש, המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן

D. Kababya, Sheep and Goats Division, Extension Service, The Ministry of Agriculture and Rural Development, Bet Dagan, 50250. E-mail: dorcab@shaham.moag.gov.il

S.Y. Landau, Department of Natural Resources and Agronomy, Institute of Plant Sciences, Agricultural Research Organization, Bet Dagan, 50250. E-mail: vclandau@agri.gov.il

L. Dvash, Department of Natural Resources and Agronomy, Institute of Plant Sciences, Agricultural Research Organization, Bet Dagan, 50250. E-mail: levana@agri.gov.il

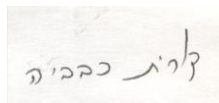
A. Perevolotsky, Department of Natural Resources and Agronomy, Institute of Plant Sciences, Agricultural Research Organization, Bet Dagan, 50250. E-mail: avi@agri.gov.il

R. Yonatan, Department of Natural Resources and Agronomy, Institute of Plant Sciences ops, Agricultural Research Organization, Bet Dagan, 50250.

אוגוסט 2010

הממצאים בדו"ח הינם תוצאות ניסויים.

הניסויים לא מהווים המלצות לחקלאים



חתימת החוקר

רשימת פירסומים – אין עדיין

תקציר

המחקר עוסק בניצול חורש עתיר טנינים ע"י עיזים. דווחנו כי אלת המסטיק היוותה 13% מהמנה של עיזים שאמיות, בהשוואה ל-5% בעיזים בלדיות והבוריות מדרא"פ. האם חלבוני רוק קושרי טנינים הם מנגנון המבדיל בין הגזעים? בניסוי השתתפו 12 עיזים בוגרות שאמיות, באלדיות ובוריות. קשירת הטנינים ע"י הרוק שהובא לריכוז חלבון אחיד ($20\mu\text{g/ml}$) נבדקה במערכת *in vitro*. חומצה טנית וקווראצ'ו ייצגו בריאקציה טנינים מסיסים ומעובים, בהתאמה. המנות כללו תערובת ומזונות גסים בעלי תכולה שונה של טנינים וחלבון: שחת בקיה, אלת מסטיק, שחת בקיה ושחת דגן. אלת המסטיק פגעה מאוד בסטטוס החלבון, אך לא הייתה רעילה. לא הייתה השפעה לגזע או למנה ($P=0.94$) על קשירת טנינים ע"י חלבוני רוק. רוק מבלוטת הפרוטיד קשר פחות טנינים מרוק של חלל הפה. שני סוגי הרוק לא קשרו יותר טנינים מחלבון ה-BSA הבלתי ספציפי. לסיכום נראה שנכונותן של עיזים לצרוך צמחייה עתירת טנינים אינה קשורה ליכולת הרוק לשמש הגנה מפני טנינים. הסתגלותן הפיסיולוגית נעוצה באזורים אחרים במערכת העיכול.

מבוא

רעיית עיזים בחורש היא האמצעי היעיל והבטוח ביותר להגבלת התפשטות שיחים בחורש ים תיכוני לשם מניעת שריפות, הגדלת המגוון הביולוגי וערך השטח לתיירות. בחלק הראשון של הפרויקט, נבנתה שיטה המבוססת על סריקת NIRS של גללים לפענוח מנות הנאכלות ע"י העיזים ברמת הנדיב. השתמשנו במשוואות אלה כדי להראות כי עיזים שאמיות צורכות פי שתיים ויותר אלת מסטיק מעזים בלדיות או בוריות. האם ניתן לחזות מראש איזה גזע יצרוך טנינים בריכוז רב ברצונו החופשי? חלבוני רוק קושרי טנינים הם אחד המנגנונים שפותחו ע"י בעלי חיים שונים כנגד התופעות השליליות של טנינים. הם קיימים אצל חלק ממיני האיילים, הקרנפים והמכרסמים וגם באדם, אך לא בכבש ובפרה. עד כה לא נתקבלה תשובה ברורה לגבי הימצאותם ברוק עיזים. הנחת המחקר הייתה שבעיזים, שצמחייה עתירת טנינים מהווה יותר ממחצית ממזונן, יש לרוק חלק בהסתגלות לצריכת טנינים. מכיוון שמחקרים קודמים הראו שהעז השאמית צורכת מרצונה כמות כפולה ויותר של אלת מסטיק בהשוואה לגזעים אחרים, הנחנו שחלבוני הרוק שלה קושרים יותר טנינים. נערכו שלשה ניסויים לבירור הנחות אלה. מטרת המחקר בשנת הדו"ח הנוכחי הייתה לבחון אם היכולת לצרוך אלת מסטיק קשורה ביכולת של הרוק לקשור טנינים.

עיקרי הניסויים**שיטות**

עיזים. בניסוי השתתפו 12 צפירות (לפני המלטה ראשונה), בנות כשנה וחצי, משלושה גזעי עיזים: ממבר, בורי, שאמי. כל גזע יוצג על ידי 4 צפירות. העיזים נבחרו מעדר עיזים ניסויי ברמת הנדיב, כך שבכל קבוצת גזע, משקל העיזים דומה: ממבר – 29.5 ± 0.28 , בורי – 35.3 ± 0.82 , שאמי – 41 ± 0.81

ק"ג (משקל \pm ש"ת). עיזי הניסוי שוכנו בתאים משותפים, תא בגודל 5.1*1.7 מטרים רבועים – לכל ארבע עיזים מאותו הגזע. בתחתית התאים הודקה אדמת חמרה על מנת לאפשר איסוף נח של שאריות המזון. בכל תא הוצבו שני דליי מים בנפח 5 ליטרים ומולאו לפי הצורך. המזון (תערובת ושחת), הוגש באבוס ארוך משותף. להגשת ענפי *Pistacia lentiscus* L. (אלת מסטיק) שימשו מתקני מתכת מיוחדים הבנויים צינורות חלולים, לתוכם הושחלו הענפים והודקו למניעת תלישתם מהמתקן במהלך האכילה. בנוסף לכך, נתלו ענפי אלת מסטיק על גדרות התאים. צורות הגשה אלו אפשרו לעיזים איסוף מזון בדומה לאיסופו במרעה.

מנות הניסוי. בכל בוקר, למעט בבוקר לקיחת דגימות, קיבלו העיזים 350 גרם/עז תערובת מסחרית לצאן (אמבר חדרה, 16% חלבון), לפני הגשת מנת הניסוי. בימים בהם נדגמו העיזים, הוגש מזון עם סיום הדגימות. התערובת נאכלה עד תום. מנת התערובת היומית נשקלה במאזניים בעלי שגיאה של $0.5 \pm$ גרם.

במהלך הניסוי קיבלו העיזים ארבע מנות בתקופות עוקבות, בשלוש קבוצות העיזים במקביל: מנה א' – שחת בקיה (חופשי). מנה המייצגת הזנה איכותית, עשירה בחלבון, ודלת טנינים.

מנה ב' – *Pistacia lentiscus* L. (אלת מסטיק). מנה המייצגת הזנה בינונית בחלבון, עשירה בטנינים. מנה ג' – שחת בקיה.

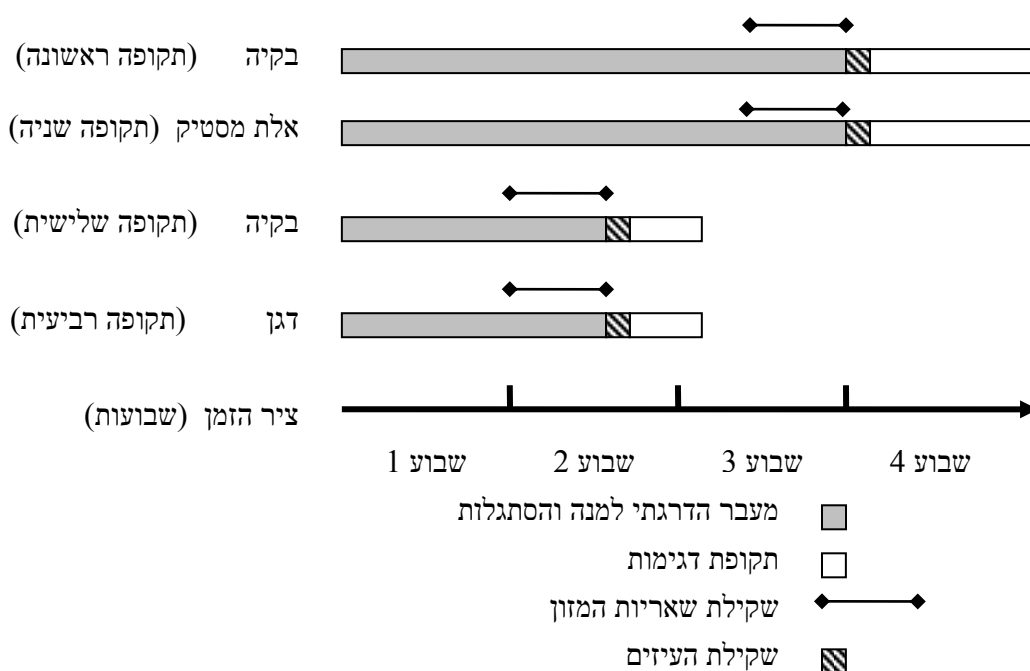
מנה ד' – שחת דגן. מנה המייצגת הזנה בעלת תכולת חלבון בינונית, דלת טנינים.

טבלה 1: הרכב כימי, תכולת חומר יבש (ח"י) וטנינים קושרי PEG, של המזונות המוגשים.

שחת בקיה	שחת דגן	אלת מסטיק	
94.4	89.5	52.5	ח"י (%)
12.3	8.2	4.8	אפר (%ח"י)
49.5	55.7	44.8	NDF (%ח"י)
32.8	28.9	27.7	ADF (%ח"י)
3.8	1.2	2.5	ADL (%ח"י)
15.8	11.7	7.8	חלבון (%ח"י)
64.7	67.0	33.0	נעכלות (%ח"י)
1.5	0.0	19.3	טנינים קושרי PEG (%ח"י)

המעבר למזונות השונים נעשה בהדרגה (איור 1). בשתי המנות הראשונות ניתנה לעיזים תקופה של שלושה שבועות לצורך הסתגלות למנה ולתאים, אחריה נדגמו העיזים (דם, רוק מחלל הפה ומבלוטת רוק הפרוטיד, רקמה מבלוטת הרוק). בשתי המנות הבאות, ניתנה תקופת הסתגלות של כשבוע וחצי למנה, בטרם נדגמו העיזים. בסוף תקופות ההסתגלות, נשקלו שאריות המזון לחישוב צריכת המזון ה"קבוצתית" ובוצעה שקילת העיזים.

איור 1 – סדר הגשת המנות והדגימות



דיגום דם. בסיום כל תקופה, נדגם דם מוריד הגיוגולר של העיזים לשתי מבחנות: מבחנת EDTA ומבחנת סרום, לספירת דם ולביוכימיה, בהתאמה. לאחר דגימת הדם, נשמרו המבחנות בקרח, עד להגעתן למעבדה במכון הוטרינרי לאנליזה, תוך כשלוש שעות ממועד דגימת הדם.

דיגום רוק. התבצע בסוף כל תקופה. רוק מבלוטת הפרוטיד נדגם בנפרד מרוק מעורב.



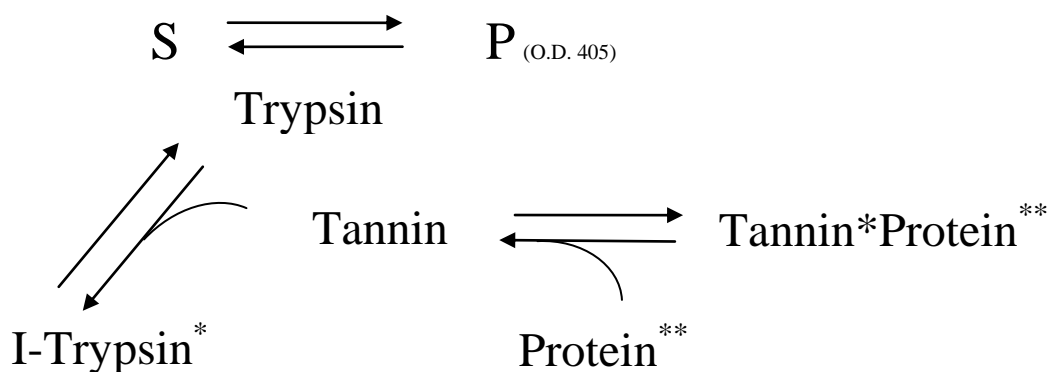
איור 2 - דיגום רוק מעורב מחלל הפה. דיגום מעז בורית, באמצעות ספוגית הקשורה לפיה (מימין). ספוגית דיגום הרוק (משמאל למעלה) וסחיטת הספוגית למבחנה בסיום דגימת הרוק (משמאל למטה).

רוק מעורב נדגם מחלל הפה של העיזים בבוקר, לפני מתן מנת התערובת, כדי לצמצם המצאות שאריות מזון בחלל הפה ולפני שהעיזים, החלו להעלות גירה ולזהם את חלל הפה בתוכן כרס. זאת,

ללא הרדמה, באמצעות ספוגית שנקשרה לפיהן למשך כ-15. לאחר שהספוגית ספגה די רוק, הרוק נסחט ידנית לתוך מבחנה סטרילית (איור 2), המבחנות הועברו להקפאה בטמפרטורה -20°C עד להמשך הטיפול ברוק.

רוק מבלוטת הפרוטיד נדגם בצינור המנקז את הבלוטה, דרך פתח הניקוז בדופן הפנימית של הלחי. העיזים טושטשו באמצעות קסילזין במינון 0.03 מ"ג לק"ג, שהוזרק לווריד הגיגולר. בהמשך הן הורדמו באמצעות הזרקה לווריד של תערובת קטמין - ווליום ביחס נפחי של 2:1 בהתאמה. בסיום ההליך, נסתרה השפעת הקסילזין על ידי הזרקה לווריד של יוהימבין, במינון 0.03 מ"ג לק"ג. רוק מבלוטת הפרוטיד נאסף על ידי החדרת צינורית (Angiocath 16GA), לצינור המנקז של הבלוטה (ה- parotid duct). ה- parotid duct נפתח בדופן הלחי הפנימית, מול שן (PM3) Premolar3 (איור 3). בכדי להחדיר את הצינורית הגמישה לפתח צינור הבלוטה, הולבשה הצינורית על גבי מוליך פלסטיק קשיח למחצה בעל קצה מעוגל. לאיסוף הרוק הוסר המוליך וחובר מזרק סטרילי (איור 9). הרוק נאסף תוך כדי הפעלת לחץ שלילי, בשאיבה עדינה על ידי המזרק ועיסוי ידני של בלוטת הרוק, כדי להמריץ את זרימת הרוק. עם סיום הדגימה הועבר הרוק למבחנות פלסטיק סטריליות. המבחנות הונחו בקרח בצינורית והועברו להקפאה בטמפרטורה -20°C , בהקדם האפשרי, עד להמשך הטיפול ברוק. **קביעת ריכוז החלבון ברוק** - ריכוז החלבון ברוק נמדד בשיטת BCA. הבדיקה בוצעה בצלחות של 96 באריות שקופות. כסטנדרט שימשו שמונה ריכוזים שונים של חלבון Bovine serum albumin (BSA, סופק עם ערכת הבדיקה).

הכנת הרוק למבחן קשירת הטנינים – כושר קשירת הטנינים של הרוק, נבדק בשיטתם של Fickel et al. (1999). עיקרון השיטה - הריאקציה הבסיסית הנה פרוק סובסטרט לא חלבוני (חסר זיקה לטנינים), על ידי טריפסין, הגורם לשחרור תוצר כרומופורי. עיכוב טריפסין על ידי טנינים, מפחית את עוצמת הריאקציה ולכן את עצמת הצבע המתקבל. הוספת חלבונים למערכת, במקרה זה, חלבוני רוק, מפחיתה את מידת העיכוב ומגדילה את עוצמת הצבע (איור 3).



S = Substrate I-Trypsin = Inactivated trypsin P = Product Protein = BSA or Salivary proteins

איור 3 – הקשר הדינאמי בין המגיבים במבחן קשירת הטנינים

שלבי מבחן קשירת הטנינים מתוארים באיור 4. חישוב אומדני כושר קשירת טנינים - לאחר

קבלת ערכי הבליעה האופטית, חושבו האומדנים הבאים :

$OD_{405} = \text{Comp max}$ דגימה \ OD_{405} ביקורת חיובית.

$OD_{405} = \text{Comp min}$ דגימה \ OD_{405} ביקורת שלילית.

$OD_{405} = \text{Comp BSA}$ דגימה \ OD_{405} BSA.

איור 4 – זמני הטענת צלחת לבחינת

השפעת משך ההדגרה על ריאקציה טריפסין

סובסטרט במבחן קשירת הטנינים. כיוון

ציר הזמן – משמאל לימין

מקרא :

המספרים מייצגים את ציר הזמן בדקות.

E – הוספת טריפסין עם או ללא חומצה

טנית (ביקורת שלילית או חיובית

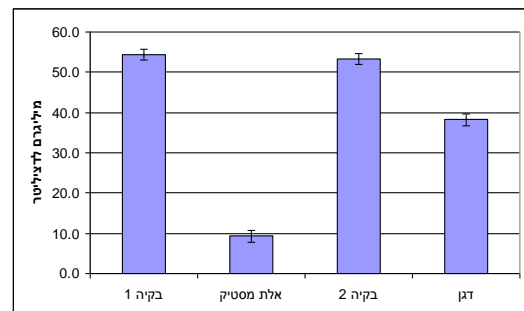
בהתאמה).

S – הוספת סובסטרט.

V – הוספת חומץ להפסקת הריאקציה.

תוצאות.

טנינים בעודף פוגעים בסטטוס החלבון (איור 5) אך אינם רעילים.



איור 5: ריכוז שתן בתום כל תקופת האכלה.

ריכוז השתתן ירד מ-54.4 mg/dL בתום תקופת בקיה 1, ל-9.3 mg/dL בתום תקופת אלת המסטיק ובתקופת בקיה 2 עלה חזרה לריכוזו ההתחלתי. בהזנה בשחת דגן, התקבל ריכוז ביניים (38.2mg/dL) השונה סטטיסטית מכל המנות האחרות ($P < 0.0001$; איור 5). ריכוז ה GGT היה גבוה באופן מובהק ($P \leq 0.0004$) בסיום האביסה הראשונה בבקיה (בקיה 1 - 55 ± 1.6 U/L), יחסית לתקופות האחרות. גם כאן ריכוז האנזים היה הנמוך ביותר בתום האביסה בדגן (39 ± 1.6 U/L) ובתום האביסה באלת המסטיק ובתום תקופת הבקיה שאחריה, ערכי ביניים (45 ± 1 U/L ו- 43 ± 1 U/L, בהתאמה). ריכוז ה AST היה גבוה בסיום האביסה בבקיה 1 (84 ± 1.4 U/L), יחסית לשאר תקופות הניסוי ($P \leq 0.0007$). בתום תקופת האביסה בדגן, נמדד הריכוז הנמוך ביותר של ה AST (63 ± 1.4 U/L). בתום תקופות אלת המסטיק ובקיה 2, התקבלו ערכי ביניים (75 ± 1.4 U/L ו- 73 ± 1.4 U/L, בהתאמה). מכאן, אלת מסטיק לא העלתה את ריכוז אנזימי הכבד בדם. קשירת טנינים.

טבלה 2 – קשירת קובראציו (condensed tannin) וחומצה טנית (hydrolyzable tannin) על ידי רוק מושווה חלבון ($20 \mu\text{g/ml}$), בהשוואה בהשוואה ל – BSA (comp BSA).

P<	רוק מעורב	רוק מהפרוטיד	
0.001	0.85 ± 0.02	0.80 ± 0.02	Quebracho
0.001	1.08 ± 0.03	1.00 ± 0.03	Tannic acid

בהשוואה ל BSA המייצג חלבון סטנדרטי חסר זיקה מיוחדת לטנינים, קיים הבדל מובהק בין שני סוגי הרוק ($P < 0.001$). אולם בשני הטנינים, ביצועי רוק מעורב ורוק מהפרוטיד, אינם עולים משמעותית על ביצועי BSA (בהתאמה: 1.08 ו- 1.00 בקשירת חומצה טנית, 0.85 ו- 0.800 בקשירת קובראציו).

תוצאות הניתוח הראו העדר השפעה ($P > 0.60$) לגזע, למנה ולהשפעה ההדדית ביניהם על פי אמדן Comp Max ונטייה למובהקות סוג הרוק (מעורב או פרוטיד) ($P = 0.07$).

דיון

השינויים שנמצאו בבדיקות הדם מצביעים על גריעת חלבון כאפקט העיקרי של האבסה באלת מסטיק עתירת הטנינים: ירידה בריכוז ההמוגלובין והאלבומין וירידה החדה בריכוז השתתן בסרום. ממצאי ניסוי זה מחזקים את ההיפותזה שבעיזים הניזונות מעלוות שיחי חורש המבוסס על אלת מסטיק, הרכיב המזוני העיקרי המגביל הנו חלבון.

כושר קשירת הטנינים של רוק מעורב בניסוי זה היה מעט טוב יותר מאשר זה של רוק הפרוטיד. בנוסף לכך, ביצועי שני סוגי הרוק לא עלו על אלו של BSA, חלבון הסטנדרט במבחן קשירת הטנינים. לעומת זאת, Fickel וחבריו (1998) הראו באיל הכרמל (Roe deer, capreolus) (פי capreolus L.) כושר קשירת טנינים גבוה יותר משמעותית של רוק הפרוטיד לעומת רוק מעורב (פי 1.8 בקשירת חומצה טנית ופי 1.5 לעומת קובראציו). כמו כן כושר קשירת הטנינים של שני סוגי

הרוק היו טובים יותר משמעותית יחסית ל BSA (רוק פרוטיד – פי 12.4 בקשירת חומצה טנית ופי 2.2 בקשירת קוובראצ'ו, רוק מעורב – פי 6.9 בקשירת חומצה טנית ופי 1.5 בקשירת קוובראצ'ו). תוצאות מחקרם של Fickel וחבריו (1998) הראו לראשונה הימצאות חלבוני רוק קושרי טנינים בעלי מאפיינים המתאימים ל PRPs באיל הכרמל לעומת עיזים בהן לא נמצאו PRPs (Lamy וחבריה, 2008). לעומת זאת בממצאי הניסוי הנוכחי אין עדות לקשירה ספציפית של טנינים ע"י רוק עיזים בלדיות, בוריות ושאמיות.

ניתן להסיק שבעיזים שאמיות, בלדיות ובוריות, למרות נכונותן לצרוך צמחיית חורש עשירה בטנינים (60-80% צמחייה מעוצה), אין ברוק רכיב חלבוני משמעותי המסייע להתמודדות עם הטנינים. בניגוד לדעה שרווחה עד שנות האלפיים לא לכל המינים שהוגדרו browsers, יש חלבוני רוק קושרי טנינים בכלל ו PRPs בפרט (Shimada, 2006). למעלי גירה כאיל הכרמל (capreolus L.), ו moose (Alces alces L.), יש חלבוני רוק קושרי טנינים; ואילו לקואלה הניזונה מעלי אקליפטוס עתירי טנינים, אין חלבוני רוק קושרי טנינים, בדומה לעיזים. ייצור חלבוני רוק קושרי טנינים, גובה מחיר תזונתי ואנרגטי יקר. חלבונים אלו הנם קשים למחזור בשל העובדה שקשרים חלבוניים הסמוכים לחומצת האמינו פרולין הינם קשים לפרוק. ייצור עודף שלהם יכול לגרום לאבדן חנקן נוסף, גם אם החלבון לא נספח לטנינים (Shimada, 2006). כנראה שלעז ישנם מנגנוני התמודדות שונים עם טנינים במזונן, כגון: חיידקי כרס, ונטרול אנזימתי בכבד.

מסקנות: א. לא ניתן לחזות הסתגלות עיזים לאכילת מנה עתירת טנינים בעזרת קשירתם ע"י חלבוני הרוק ב. יש לחפש מאפייני ההסתגלות בחלקים יותר דיסטאליים במערכת העיכול (כנראה, אוכלוסיות חיידקים מפרקי טנינים).

ספרות

- Fickel, J., Goritz, F., Joest, B.A., Hildebrandt, T., Hofmann, R.R., Breves, G. (1998) Analysis of parotid and mix saliva in Roe deer (*Capreolus capreolus* L.). *Journal of Comparative Physiology*, B. 168: 257-264.
- Lamy, E., da Costa, G., e Silva, F.C., Potes, J., Coelho, A.V., Baptista, E.S. (2008) Comparison of electrophoretic protein profiles from sheep and goat parotid saliva. *Journal of Chemical Ecology*. 34:388-397.
- Shimada, T. (2006) Salivary proteins as defense against dietary tannins. *Journal of Chemical Ecology*. 32: 1149-1163.

סיכום עם שאלות מנחות

מטרות המחקר תוך התייחסות לתוכנית העבודה.
1. האם הסתגלות עיזים לאכילת שיחי חורש נובעת מקשירת טנינים ע"י חלבוני הרוק?
עיקרי הניסויים והתוצאות.
אכילת אלת מסטיק פוגעת בסטטוס החלבון אך הצמח אינו רעיל (אין פגיעה בכבד). לחלבוני הרוק של עיזים אין קשירה ספציפית לטנינים (הם דומים ל-BSA), רוק הפרוטיד אינו מצטיין בקשירת טנינים, אין השפעה לנוכחות טנינים במנה על קשירתם ע"י הרוק. מכאן, הרוק אינו מספק הגנה מפני קשירת חלבון ע"י טנינים. אין הבדל משמעותי בין גזעי העיזים בכל הקשור לקירץ טנינים ע"י חלבוני הרוק. מכאן, הרוק אינו מסביר מדוע העז השאמית צורכת פי 2-3 יותר אלה מעיזים בלדיות או בוריות.
מסקנות מדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרות המחקר לתקופת הדוח?
המחקר הנוכחי איפשר לנו לחזות את השפעת העיזים על השתלטות אלת מסטיק ומספק כלים (עיזים משני גזעים, עם או בלי תוספת פא"ג) למנוע השתלטות זאת. אולם הסיבה הביולוגית להבדלים בהעדפת השיח עתיר הטנינים אינם ברורים עדיין. הרוק אינו המפתח להסתגלות זו.
בעיות שנתרו לפתרון ו/או שינויים (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים) שחלו במהלך העבודה; התייחסות המשך המחקר לגביהן, האם יושגו מטרות המחקר בתקופה שנתורה לביצוע תוכנית המחקר?
מבחינה מעשית, כדי להרחיב את השימוש בחורש עתיר אלת מסטיק ע"י מגדלי עיזים, חסר מידע לגבי ייצור החלב בשני הגזעים ותכונותיו. באופן יותר מעמיק, כדאי לברר אם חיידקים מפרקי טנינים הם המפתח להסתגלות למנות עתירות טנינים.
הפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח: פרסומים בכתב - ציטט ביבליוגרפי כמקובל בפרסום מאמר מדעי; פנטטים - יש לציין שם ומס' פטנט; הרצאות וימי עיון - יש לפרט מקום, תאריך, ציטוט ביבליוגרפי של התקציר כמקובל בפרסום מאמר מדעי.
Hanovice-Ziony, M.**, Gollop, N., Landau, S.Y. , Ungar, E.D., Muklada, H., Glasser, T.A., Perevolotsky, A., Walker, J.W. (2010). No Major Role for Binding by Salivary Proteins as a Defense against Dietary Tannins in Mediterranean Goats. <i>J. Ecol Chem.</i> 36: 736-742.
Landau, S. , Glasser, T., Ungar, E.D., Perevolotsky, A., Dvash, L., Muklada, H., Kababya, D., Walker, J.W. (2010). Chapter 6: Fecal NIRS with bite counts: a methodology to determine the botanical and chemical composition of diets. In: " <i>Shining light on manure improves livestock and Land Management</i> ". <i>Technical bulletin SANG-2010-0250. Agri-life research. Texas A&M System and the Society for Range Management Eds.</i>
פרסום הדוח: אני ממליץ לפרסם את הדוח: (סמן אחת מהאופציות)
רק בספריות <
ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט) V <
חסוי - לא לפרסם <
האם בכוונתך להגיש תוכנית המשך בתום תקופת המחקר הנוכחי? כן* - לא -
לא

*יש לענות על שאלה זו רק בדוח שנה ראשונה במחקר שאושר לשנתיים, או בדוח שנה שניה במחקר שאושר לשלוש שנים