



סמיר קעדאן ודורית כבביה המחלקה לצאן, שה"מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

מבוא

מכירת טלאים לבשר הינה מקור ההכנסה העיקרי של מגדלי הכבשים. כדי לשפר ולהגדיל הכנסה זו, ניתן לנקוט בכמה פעולות, כלהלן:

- ❖ העלאת קצב הגדילה וניצולת המזון של הטלאים
- ❖ העלאת מספר ההמלטות של הכבשה בשנה
- ❖ הגדלת משקל השיווק של הטלאים
- ❖ הקטנת התחלואה ותמותת הטלאים

על רמת הוולדנות משפיעים כמה גורמים, כמו מצבן הגופני של הרחלות, רמת ההזנה טרם ההרבעה, מצבה הבריאותי של הכבשה, מינון ההורמונים (PMSG) בעת הסנכרון, העונה וגיל הכבשה. בנוסף לזאת, שיעור הוולדנות מושפע גם מגורמים גנטיים.

גזעי כבשים נבדלים ביניהם בשיעור הוולדנות. ישנם גזעים שוולדנותם נמוכה: 1.1 עד 1.3 טלאים להמלטה, כמו האוויסי למשל; ויש גזעים עם ולדנות בינונית: 1.4 עד 1.7 טלאים להמלטה, כמו האסף. קיימים גזעים עם ולדנות גבוהה יותר, כמו הפיני, הרומנוב ולאחרונה גם זני האפק שפותחו בארץ.

בארץ ובעולם מקובל להעלות את שיעור הוולדנות של הכבשים ע"י ברירה (סלקציה) מתאימה בתוך הגזע, ע"י שינוי הגזע לגזע ולדני או ע"י הכלאה עם פרטים מגזעים המצטיינים בוולדנות גבוהה כמו גזעי הפיני והרומנוב, שבהם תכונת הוולדנות הגבוהה מורשת כתכונה כמותית הנשלטת ע"י כמה גנים.

להכנסת גזעים חדשים או להכלאת הצאן המקומי עם גזעים חדשים יש חסרונות המתבטאים ברגישות לתנאי המקום, בקצב גדילה נמוך, בגודל גוף קטן ועוד, בשל תכונות בלתי רצויות שנושא לעתים הגזע הוולדני. כדי להיפטר מתכונות שליליות אלה נאלץ המגדל לבצע הכלאות חוזרות לגזע המקומי (הכלאות דחיקה), דבר הגורם לירידה בתוספת הרצויה בשיעור הוולדנות. ככל שממשיכים בהכלאות הדחיקה – כך מגמת הוולדנות בירידה - לכיוון שיעור הוולדנות המקורי; כלומר, במכלוא המכיל 1/2 דם פיני או רומנוב יהיה שיעור הוולדנות קטן מזה שבגזעי הפיני והרומנוב הטהורים של

הפיני והרומנוב; במכלוא המכיל 1/4 דם פיני או רומנוב יהיה שיעור הוולדנות פחות ממכלוא המכיל 1/2 דם פיני או רומנוב, וכך הלאה.

הקו מרינו-בורולה: בשנות השבעים של המאה הקודמת נתגלו בחוות בורולה (Booroola) שבאוסטרליה כבשים שוולדנותם גבוהה. לאחר שנחקרה התכונה הגנטית המביאה לכך, נמצא שהוולדנות הגבוהה במרינו בורולה מורשת כתכונה מונוגנית (לא כמו בגזע הפיני והרומנוב). נשיאת האלל המוסיף תורמת להעלאת שיעור הביוצים במחזור, ומכאן - להגדלת הוולדנות. הגן האחראי לתכונה נקרא FecB: fecundity (פוריות), B = Booroola. בגן שני אללים: + המקדד לוולדנות רגילה, ו-B המקדד לוולדנות גבוהה.

ניתן למצוא שתי אפשרויות שונות ביחס לנשאות האלל B:

1. כבשים הטרוזיגוטיות הנושאות מנה אחת של האלל המוסיף B ומסומנות ב-(B+).

2. כבשים הומוזיגוטיות שלהן שני אללים B, המסומנות ב-(BB).

כבשים רגילות מגזעים שונים שאינן נשאות של מוטציית הבורולה, מסומנות ב-(++).

תאי המין, בניגוד לתאי הגוף האחרים, מכילים עותק אחד מהגנום. בעת התמזוגות תא המין הזכרי (זרעון) עם תא המין הנקבי (ביצית) נוצרת ביצית מופרית המכילה שני עותקים של גנים.

באייל או ברחלה שהגנוטיפ שלהם (++) יישאו כל תאי המין המיוצרים מפרט כזה את האלל + בלבד. בדומה, כל תאי המין המיוצרים מפרטים (BB) יכילו עותק אחד של האלל B.

זכרים ונקבות (B+) מייצרים תאי מין משני הסוגים: (+) וגם (B), ביחס של 50:50.

כבשי הבורולה בארץ: בשנת 1986 ייבא ד"ר אלישע גוטויין למכון וולקני חמישה זכרי מרינו בורולה הומוזיגוטיים (BB), והוחל בעבודת טיפוח שמטרתה להחדיר בהכלאות דחיקה את מוטציית הבורולה לגזעים המקומיים: האוסי המשופר, האסף והמרינו הגרמני. בתום העבודה נוצרו זנים חדשים ולדניים של כבשים, שאותם כינה ד"ר גוטויין בשם הכללי "אפק". שם זה מוגן כסימן מסחר. בדרך זו נוצרו הזנים אפק-אוסי, אפק-אסף ואפק-מרינו. כבשי אפק הן כבשים הנושאות את מוטציית הבורולה, פרי טיפוח של מכון וולקני, וניתן למצוא אותן כיום במשקים רבים בארץ.

מבחינת תכונות הייצור (למעט הוולדנות) וצורתן החיצונית (פנוטיפ), דומות כבשי האפק למקבילותיהן בגזעים המקוריים, ולא ניתן להבחין על פי מראה עיניים בין פרטים נשאי מוטציית הבורולה (אפק) לבין אלה שאינם נשאים. כדי לאבחן נשיאת מוטציית הבורולה משתמשים בבדיקות DNA המתבצעות במעבדות בארץ או בחו"ל. בבדיקות הנשאות המבוצעות כיום הן ברמת אמינות גבוהה מאוד.

במהלך הזמן הוכלאו זני אפק עם גזעים נוספים, כמו הדורפר, השרולה, הדורסט והסופולק.

על פי המלצת החוקרים, הכבשים המתאימות לגידול בעדרים המסחריים הן כבשים הטרוזיגוטיות (B+). הוולדנות שלהן היא כ-1.9 ולדות להמלטה באפק-אוסי, וכ-2.5 טלאים להמלטה באפק-אסף. כבשים הומוזיגוטיות (BB) הן ולדניות יתר על המידה. גידול כבשי אפק מחייב ידע וניסיון מקצועי ברמה גבוהה כדי להתמודד עם הבעיות שעשויות להופיע כתוצאה מהוולדנות הגבוהה.

ההיערכות לכניסתן של כבשי אפק למשק והתנהלות במהלך גידולן

- ❖ **ניסיון וידע מקצועי מקדים בגידול כבשים:** לא מומלץ למגדל חדש, חסר ידע וניסיון, להתחיל בגידול טליות או כבשי אפק, אלא עדיף שיסתפק בתחילה בגידול כבשים שוולדנותן בינונית. חשוב מאוד שהמגדל ילמד בתחילת דרכו את נושאי הגידול השונים וירכוש ניסיון, ורק אז יחליט על הכנסת כבשי האפק. אם הוחלט לבסוף להכניס כבשי אפק, יש לעשות זאת בהדרגה, תוך למידת הבעיות שעשויות להתעורר בהמשך. את הפיכת העדר לעדר אפק ניתן לעשות ע"י הרבעת הכבשים שאינן אפק באיילי אפק (BB) או ע"י הזרעה של כבשים אלה בזרמת איילים (BB). כל הטלאים והטליות שייולדו יהיו (B+), ובמצב זה אין צורך בבדיקת הגנוטיפ של הצאצאים. כמו כן, ניתן להכניס את האפק לעדר ע"י רכישת איילים (B+) או ע"י הזרעה בזרמת איילים (B+). במקרה זה נדרשת בדיקת דם לזיהוי הגנוטיפ של הצאצאים. לרוב עלות איילי אפק (BB) גבוהה יותר מעלות איילי (B+), אך חשוב לערוך את החשבון הנכון בעת קבלת ההחלטה ולכלול את עלות בדיקות הדם הצפויות בדור הראשון כתוצאה מהכנסת איילים אלה.
- ❖ **הזנת הכבשים:** אחד הנושאים החשובים, שיש לתת עליו את הדעת במיוחד, בעת הכנסת האפק למשק הוא נושא ההזנה. כבשי אפק בעלות דרישות תזונתיות מיוחדות מאוד משום רמת היצרנות הגבוהה שלהן. לפיכך, יש לספק להן הזנה הולמת השונה מזו של כבשים רגילות, במיוחד במנת ההכנה להמלטה. בשלב זה הזנה שאינה נכונה עשויה לפתח מחלה מטבולית קשה בכבשים, הנקראת רעלת היריון. ככל שהוולדנות גבוהה יותר, הסיכוי לחלות במחלה זו עולה, אם הכבשים אינן מקבלות את ההזנה הנכונה בשלבי ההיריון המאוחרים ובעיתוי הנכון. הדרישות התזונתיות של כבשת האפק בשלב זה הן גבוהות יותר מדרישות ההזנה של כבשים עם ולדנות בינונית, ולכן במנת ההכנה להמלטה של כבשת האפק יש לספק רמות גבוהות יותר של חלבון, להעלות את ריכוזיות האנרגיה של המנה ע"י שילוב מזונות מרוכזים ומזון גס איכותי, להגביר את רמת הוויטמינים והמינרלים במנה ולשקול הוספת תוספים תזונתיים שמטרתם להעלות את ייצור הגלוקוז בכבשה. המעבר למנת ההכנה להמלטה בכבשת האפק צריך להיעשות מוקדם יותר מאשר בכבשים רגילות. מכיוון שיש שונות בדרישות התזונתיות של זני האפק השונים, מומלץ להיוועץ באנשי מקצוע בנושא תכנון מנות ההכנה, מועד תחילת ההזנה במנות אלו ושילוב תוספים תזונתיים. חשוב מאוד לספק לכבשת אפק מניקה או חולבת את ההזנה המתאימה לה בשלב זה.
- ❖ **מצב גופני:** מצבן הגופני של הכבשים צריך להיות תקין (כבשים לא רזות ולא שמנות), בדירוג 2.5-3.5 בסולם 1.0 עד 5.0. הסיכון לפתח רעלת היריון בשלב האחרון של ההיריון גבוה יותר בכבשים ולדניות שמנות או רזות מדי. נקודה כמו כן, יש "לתקן" את מצבן הגופני של כבשים לאחר ההמלטה וטרם הרבעה. מצבן הגופני של כבשות האפק הוולדניות עלול להינזק בשלבים האחרונים של ההיריון, כך שימליטו במצב גופני ירוד למרות ההזנה הטובה. לפיכך, יש צורך בתיקון המצב הגופני מהר ככל האפשר לאחר ההמלטה, כדי להגיע לשלב הרבעה במצב גופני תקין.
- ❖ **גיל הרבעה:** גיל הרבעה הראשונה האופטימלי בשיות שנוי במחלוקת בקרב אנשי המקצוע והמגדלים. בימים אלה אנו שוקדים על סיכומי תוצאות של ניסוי וסקר נרחב בנושא, וההמלצות יפורסמו בהמשך. בשיות האפק אנו רואים חשיבות בדחיית המועד הראשון של הרבעתן. הרבעה מוקדמת יוצרת תחרות גדולה על משאבים תזונתיים רבים הדרושים להתפתחות השלד ולגדילה

של הגוף, אך מופנים לעוברים ולהתפתחות השגר, והדבר עלול לפגוע בהמשך ההתפתחות התקינה של השיה. מומלץ שלא להרביע שיות אפק לפני גיל 10 חודשים, אלא אם הן מפותחות בצורה מצוינת, אך לא להקדים את ההרבעה לפני גיל 8 חודשים.

❖ **רמת ההורמונים בעת הסנכרון:** כבשי האפק, כאמור, הן ולדניות מטבען, מתן הורמון PMSG ברמה המקובלת של 600 יחידות PMSG עלול לגרום לביוץ יתר, דבר שעשוי להסתיים בספיגת עוברים או בהמלטת שגר גדול מדי ולא רצוי. מקובל לתת לכבשי האפק PMSG ברמות נמוכות יותר של כ-300 יחידות או פחות בעונת הדרישות הטבעיות. במשקים שאינם מבצעים הזרעות מלאכותיות ניתן לוותר בהחלט על מתן PMSG לכבשים. לשיות מומלץ לתת 65 – 75% מהמינון הניתן לכבשה בוגרת מאותו הגינוטיפ.

❖ **הגדלת שטח המחיה הכללי לקליטת השגר:** העלאת גודל השגר מחייבת תוספת שטח לקליטת טלאים נוספים, שטח נוסף באזור היניקה (הן אם זו יניקה טבעית עם האימהות, והן אם הנקה מלאכותית), ובהמשך הגדלת השטח גם באזור הפיטום.

❖ **נוכחות וסיוע בעת ההמלטה:** בשל ריבוי העוברים בכבשי האפק יש סיכוי גבוה יותר להזדקקות לסיוע בעת ההמלטה. סביר להניח כי כבשה הממליטה שגר גדול לא תוכל להקדיש את הזמן הראוי לליקוק, ולהנקת כל הטלאים בהמשך. נוכחות הנוקד בעת ההמלטה וטיפול נאות בממליטה ובשגר, מקטינים מאוד הפסדים כתוצאה מתחלואה או תמותת שגר.

❖ **אספקת קולסטרום:** סביר להניח ששיה או כבשת אפק לא תוכל לספק את כל כמות הקולסטרום הדרושה להגמעת שלישייה או יותר. במקרה זה על המגדל לדאוג לאספקה נאותה של הקולסטרום, ועליו להיות ערוך לכך מראש. הצעדים הנדרשים הם הקפאת קולסטרום עודף, רכישת קולסטרום כבשים ממשקים חיצוניים ורכישת קולסטרום עזים או פרות. ככלל, מומלץ לפסטר קולסטרום, במיוחד כשמקורו במשק חיצוני.

❖ **טיפול בשגר:** טלאי האפק נולדים לרוב קטנים יחסית, כתוצאה מהיותם בני שגרים מרובי ולדות. טלה שנולד גדול בדרך כלל חזק יותר וסיכויי הישרדותו גבוהים יותר. לטלאים קטנים נדרשת תשומת לב מיוחדת, וזמן הטיפול בהם רב יותר. במשקים גדולים מומלץ להפריד טלאים של אותו גל המלטה לשתי קבוצות, לפי גודל הטלאים.

❖ **ניהול ורישום מוקפדים:** בממשק גידול צאן מודרני יש צורך בניהול קפדני וברישום האירועים השונים. מומלץ לערוך זאת בתכנת ניהול ממוחשבת ייעודית לנושא. בגידול כבשי אפק הניהול והרישום הם הכרחיים. ניהול לקוי של נתוני העדר וחוסר הקפדה על הרישום יובילו לאי-סדרים ולליקויים בממשק התקין, ולבסוף - לפגיעה בכלכליות העדר.

❖ **בדיקות דם לזיהוי הגנוטיפים השונים:** בשלב מסוים יש צורך בביצוע בדיקות דם לזיהוי הפרטים המתאימים לגידול (בהתאם לתרחישים השונים, כמופיע בהמשך). **הגנוטיפ המומלץ כיום לגידול במשקים** הינו הגנוטיפ ההטרוזיגוטי (B+). נקבות הומוזיגוטיות (BB) ולדניות מאוד, ושגרים גדולים של רביעיות וחמישיות נפוצים בהמלטותיהן, אך בלתי רצויים.

❖ **שאיפה לאחידות גנטית:** יש צורך לשאוף לאחידות גנטית; כלומר, אם הוחלט להכניס את האפק לעדר, מומלץ מאוד לשאוף לכך שכל הנקבות יהיו (B+). במיוחד כאשר מדובר בעדרים שיש בהם כמה גזעים. כל גזע וכל גנוטיפ בעל דרישות ומאפיינים ייחודיים לו, ולכן קשה להתנהל נכון עם מגוון גנוטיפי גדול.

סיכום: כבשת האפק היא כבשה ולדנית, שעשויה להביא לשיפור הרווחיות במשק כתוצאה מהגדלת מספר הטלאים הנולדים ומהגדלת כמות הבשר המשווקת לרחלה. מכיוון שכבשה זו ולדנית יותר, מטבע הדברים היא בעלת צרכים מיוחדים הדורשים התייחסות רצינית ומקצועית. ממשק גידול כבשי האפק מחייב דייקנות והקפדה ברישום ובניהול מתקדם ומודרני, הזנה נכונה ומדייקת, משלב מסוים גם בדיקות דם לצאצאים לצורך זיהוי הגנוטיפ המתאים לגידול וכן כמה דרישות נוספות וחשובות כפי שפורטו לעיל. הכנסת זני האפק לעדר באופן בלתי מבוקר עלול להסב נזקים רבים (עלייה בתמותת שגר, עלייה בתמותת אימהות, קצב גדילה נמוך של הטלאים, אחוז סלקציה גבוה מדי וכו'), שתוצאתם הסופית הפוכה מהמתוכנן ומביאה לירידה ברווחיות ולפגיעה ברווחת בעלי החיים.

הערות: מכיוון שבענף הכבשים בארץ ניכרת שונות גדולה בין המשקים מבחינת הממשק והגזעים, לא צוינו ההמלצות הכמותיות אלא יש להתייחס באופן פרטני לכל משק ומשק. הנספחים שבהמשך ממחישים ומסבירים את תוצאות הזיווגים של הגנוטיפים השונים של כבשי האפק.

תודות לד"ר אלישע גוטויין על הערותיו המקצועיות.



נספח מס' 1: טבלת סיכום לזיווג הגנוטיפים השונים בכבשי האפק בין זכרים לנקבות משלושת הגנוטיפים האפשריים. ההסתברות לייצור גנוטיפ מסוים כתוצאה מההכלאות השונות מבוטאת באחוזים (%); ההסתברות זו זהה בשני המינים השונים של השגר - זכרים ונקבות.

זכר			X	נקבה
(BB)	(B+)	(++)		
100% (B+)	50% (B+)	100% (++)	(++)	
	50% (++)			
50% (BB)	50% (B+)	50% (++)	(B+)	
	25% (BB)			
50% (B+)	25% (++)	50% (B+)		
100% (BB)	50% (B+)	100% (B+)	(BB)	
	50% (BB)			

נספח מס' 2: האפשרויות השונות להרבעה או להזרעה של כבשי האפק

X	+	+
+	++	++
+	++	++

1. הזכר והנקבה (במשבצות הירוקות) אינם נושאים גנים של אפק (בורולה). כל אחד מהם הוא (++) . מובן שבמקרה זה כל הצאצאים (במשבצות האפורות) יהיו בלי גן האפק. זהו המצב הקיים בעדרים הרגילים לפני הכנסת האפק.

X	+	+
B	B+	B+
B	B+	B+

2. אחד ההורים רגיל ואין לו גנים של האפק (++) . ההורה השני הוא הומוזיגוטי, כלומר יש לו שני גנים של אפק (BB) . במקרה זה כל הצאצאים יהיו הטרוזיגוטיים, כלומר (B+) . הנקבות מגנוטיפ זה מומלצות לגידול במשקים שבהם המגדלים החליטו לשלב כבשי אפק בעדריהם. במצב זה אין כל צורך בבדיקות דם לזיהוי גנטי של הצאצאים.

X	B	+
B	BB	B+
B	BB	B+

3. אחד ההורים הטרוזיגוטי (B+) והשני הומוזיגוטי (BB) . במצב זה הסיכויים הם ש-50% מהצאצאים (זכרים ונקבות) יהיו (B+) , ו-50% מהצאצאים (זכרים ונקבות) (BB) . במקרה זה יש צורך בלקיחת דוגמת דם למעבדה לזיהוי הגנוטיפ של הצאצאים.

X	B	+
B	BB	B+
+	B+	++

4. שני ההורים הם הטרוזיגוטיים (B+) . במצב זה 25% מהצאצאים (זכרים ונקבות) יהיו הומוזיגוטיים לאפק (BB) , 25% מהצאצאים (זכרים ונקבות) יהיו הומוזיגוטיים ללא גן אפק (++) , ו-50% מהצאצאים (זכרים ונקבות) יהיו הטרוזיגוטיים (B+) . יש צורך בבדיקת דם לזיהוי הגנוטיפ.

X	+	+
B	B+	B+
+	++	++

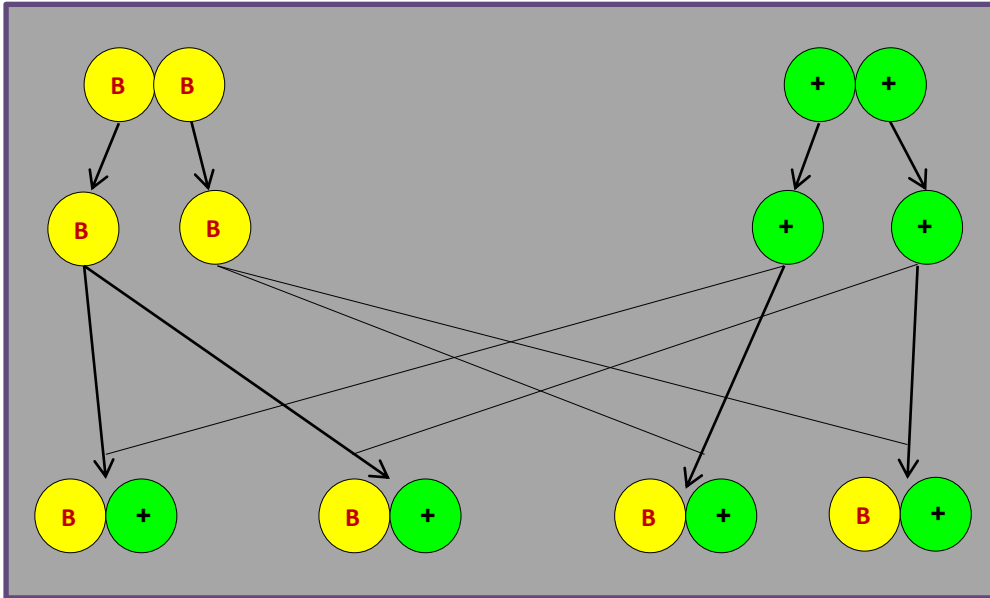
5. אחד ההורים ללא גנים (++) של אפק, והשני הטרוזיגוטי (B+) . במצב זה 50% מהצאצאים (זכרים ונקבות) יהיו ללא גנים של אפק (++) , ו-50% מהצאצאים (זכרים ונקבות) יהיו הטרוזיגוטיים (B+) . מצב זה מחייב בדיקת דם לזיהוי גנוטיפי.

X	B	B
B	BB	BB
B	BB	BB

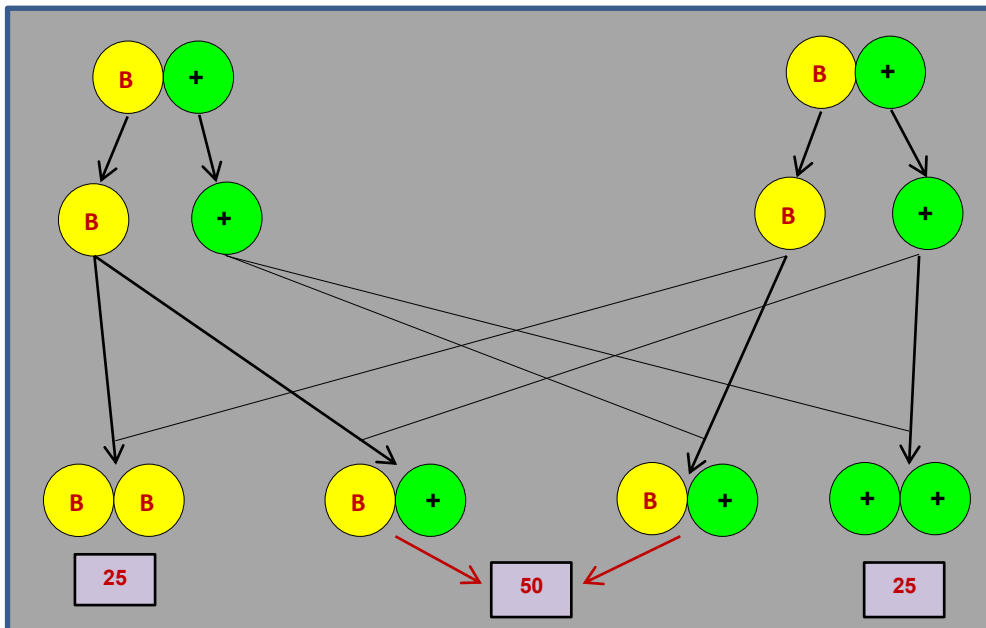
6. שני ההורים הם הומוזיגוטיים לאפק (BB) . במצב זה כל הצאצאים (זכרים ונקבות) יהיו הומוזיגוטיים לאפק, ואין כל צורך בבדיקת דם לזיהוי הגנוטיפ של הצאצאים.

נספח 3: המחשת כמה מצבי הכלאות

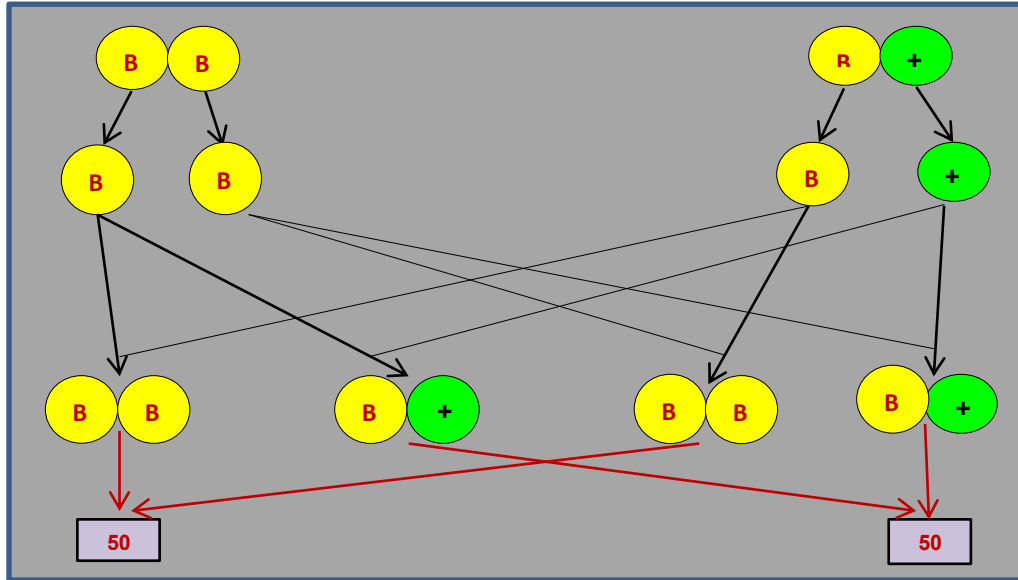
א. התרחיש השני בנספח מס' 2, שבו אחד ההורים הוא (BB), כלומר הומוזיגוטי לאפק, והשני רגיל, ללא גנים של אפק (++) , מאפיין את המצב במשקים שמתחילים בגידול אפק ורוכשים איילים הומוזיגוטיים (BB). הזכר מייצר זירעונים של (B), והנקבות - ביציות (+). כאן נוצרים פרטים שכולם (B+). טליות אלו הן המומלצות לגידול, ובמקרה זה אין צורך בבדיקת דם.



ב. בתרחיש הרביעי בנספח מס' 2, שבו שני ההורים הטרוזיגוטיים (B+), ההסתברות היא ש- 25% מהצאצאים (זכרים ונקבות) יהיו (BB), 25% יהיו (++), ו-50% יהיו (B+). במצב זה צריך לבצע בדיקת דם לזיהוי גנוטיפים שונים.



ג. בתרחיש השלישי בנספח מס' 2, שבו אחד ההורים הומוזיגוטי (BB), והשני הטרוזיגוטי (B+), ההורה ההומוזיגוטי מייצר גמטות (תאי מין) מסוג (B) בלבד, וההורה האחר מייצר גמטות (B) וגמטות (+) ביחסים זהים (50%). התוצאה הסופית מהכלאות אלו היא 50% מהצאצאים (זכרים ונקבות) הומוזיגוטיים (BB), ו-50% מהצאצאים יהיו הטרוזיגוטיים (B+). מצב זה מחייב בדיקת דם לזיהוי הגנוטיפ של הצאצא. תוצאה כזו מתקבלת, למשל, מהרבעת טליות או רחלות (B+) עם זכרים (BB).



ד. התרחיש החמישי בנספח 2 הוא המצב הרצוי במשקים המגדלים כבשי אפק (B+). אחד ההורים (האיל) אינו נשא לגן האפק, כלומר הוא (+,+), וההורה האחר (הנקבות) הוא הטרוזיגוטי (B+). ההורה (+,+) מייצר גמטות רק מהסוג (+), וההורה האחר מייצר גמטות משני הסוגים ביחסים שווים. תוצאות ההכלאות במצב זה הן 50% מהצאצאים (זכרים ונקבות) יהיו (+,+), כלומר ללא גן האפק, ושאר הצאצאים (50%) יהיו הטרוזיגוטיים (B+). מצב זה מחייב בדיקת דם לזיהוי הגנוטיפ של הצאצא. תוצאה זו מתקבלת מהרבעת טליות או רחלות אפק (B+) עם זכרים רגילים.

