



## فصل ۱

### فعالیت ۱

با استفاده از دو یا چند مفتول فلزی ساختار دوم، سوم و چهارم پروتئین‌ها را مدل‌سازی کنید.

می‌توان از چند مفتول یا سیم‌های مسی با پوشش‌های رنگی استفاده کرد. که ابتدا آن‌ها را بصورت خطی نشان می‌دهند (ساختار اول) سپس به صورت فرم مارپیچ و صفحه‌ای در می‌آورد (ساختار دوم) مارپیچ‌ها و صفحات را با هم یا چندگانه در کنار هم قرار می‌دهد (ساختار سوم) تعدادی مارپیچ و صفحه را (برای تمییز بهتر با رنگ‌های متفاوت) در کنار هم قرار می‌دهد و ساختارهای متفاوتی را نشان می‌دهد (ساختار چهارم).

### فعالیت ۲

الف) گفته می‌شود تب بالا خطرناک است، بین این مسئله و فعالیت آنزیم‌ها چه ارتباطی می‌بینید؟  
ب) با توجه به تأثیر متفاوت دمای کم و زیاد روی آنزیم‌ها، از این ویژگی آنزیم‌ها در آزمایشگاه‌ها چگونه می‌توان استفاده کرد؟

الف) تب بالا (بالا تر از ۴۰ درجه) ممکن است آنزیم‌ها را غیرفعال کند بنابراین عملکرد آن‌ها در یاخته و بدن مختل می‌شود. عمل نکردن آنزیم‌ها ممکن است باعث غیرفعال شدن دستگاه‌های بدن و حتی مرگ شود.  
ب) برای غیرفعال کردن دائمی آنزیم‌ها از دمای بالا استفاده می‌شود ولی برای غیرفعال کردن موقتی و برگشت پذیر برای مدتی از دمای پایین استفاده می‌کنند.

## فصل ۲

### فعالیت ۱

الف) چه رابطه‌ای بین طول عمر رنای پیک یاخته‌ها با میزان پروتئین‌سازی آنها برقرار است؟  
ب) رونویسی و ترجمه در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها را با هم مقایسه کنید.

الف) هر چه میانگین عمر رنای چیک بیشتر باشد تعداد پلی‌پپتیدهای ترجمه شده از آن بیشتر خواهد بود.  
ب) رونویسی در پروکاریوت‌ها در سیتوپلاسم انجام می‌شود ولی در یوکاریوت‌ها درون هسته - رونویسی در پروکاریوت‌ها توسط یک نوع رنابسپاراز انجام می‌شود ولی در یوکاریوت‌ها توسط انواعی از رنابسپاراز انجام می‌شود. در پروکاریوت‌ها ترجمه در سیتوپلاسم انجام می‌شود ولی در یوکاریوت‌ها در سیتوپلاسم و اندامک‌هایی مثل راکیزه و دیسه‌ها نیز می‌تواند انجام شود. ترجمه در پروکاریوت‌ها ممکن است پیش از پایان رونویسی آغاز شود ولی در یوکاریوت‌ها ترجمه بعد از رونویسی انجام می‌شود.

## فصل ۳

### فعالیت ۱

پدری گروه خونی O و مادری گروه خونی AB دارد. چه ژن نمود و رخ نمودهایی برای فرزندان آنان پیش بینی می کنید؟

گامت ها	O
A	AO گروه خونی A
B	BO گروه خونی B

ژن نمود: AO, BO

رخ نمود: گروه خونی A و گروه خونی B.

### فعالیت ۲

ژن نمود مرد  $X^HY$  و ژن نمود زن  $X^hX^h$  است. مربع پانت را رسم می کنیم

گامت ها	$X^H$	$Y$
$X^h$	$X^HX^h$ دختر ناقل	$X^HY$ پسر سالم

## فصل ۴

### فعالیت ۱

الف) در چه صورت طول یک رشته پلی پپتیدی ممکن است افزایش یابد؟  
ب) اگر تعداد نوکلئوتیدهای اضافه یا حذف شده مضربی از سه باشد، چه پیامدی مورد انتظار است؟

الف) در صورتی که رمز پایان به رمز یک آمینواسید تبدیل شود.

ب) حالت های زیر ممکن است:

**در حالت اول)** در مورد جهش اضافه: نوکلئوتیدهای سه تایی اضافه شده در فاصله بین دو رمز قرار گرفته باشند. پیامد: در این صورت

آمینواسیدهایی مطابق با توالی رمزهای اضافه شده به زنجیره پلی پپتیدی اضافه می شوند  
در مورد جهش حذف: نوکلئوتیدهای سه تایی حذف شده باعث حذف یک یا چند رمز به صورت کامل شده باشند. پیامد: در این صورت  
آمینواسیدهایی مطابق با توالی رمزهای حذف شده از زنجیره پلی پپتیدی حذف می شوند.

در کل توالی پروتئین در قبل و بعد از محل جهش، حفظ می شود. (تعداد آمینواسیدهای اضافه یا کم شده یک سوم تعداد نوکلئوتیدهای اضافه یا کم شده است یا تعداد نوکلئوتیدهای اضافه یا کم شده سه برابر تعداد آمینواسیدهای اضافه یا کم شده است)

**مثلاً:** این س ی ب س ی ب س ی ب سرخ است که خوانده می شود (ترجمه شود) " این سیب سیب سرخ است " سه نوکلئوتید س ی ب در فاصله دو رمز اضافه شده و باعث شده که یک آمینواسید سیب دوم، به توالی افزوده شود

این س ی ب س ی ب سرخ است که خوانده می شود (ترجمه شود) " این سرخ است " سه نوکلئوتید س ی ب در فاصله دو رمز حذف شده و باعث شده که یک آمینواسید سیب، از توالی حذف شود.

**در حالت دوم)** در مورد جهش اضافه: محل نوکلئوتیدهای اضافه شده درون یک رمز باشد.

و در مورد جهش حذف: نوکلئوتیدهای حذف شده باعث حذف یک یا چند رمز به صورت کامل شده باشد.  
در حالت دوم، پیامد حذف و اضافه این است که آمینواسیدهایی که به زنجیره اضافه یا حذف می شوند لزوماً مطابق با توالی نوکلئوتیدهای اضافه یا حذف شده نیست!!! احتمالاً منظور این است که آمینو اسیدها تغییر می کنند!

**مثلاً:** این س س ی ب س ی ب سرخ است که خوانده می شود " این سسی بیب سرخ است " سه نوکلئوتید س ی ب از نظر تعداد یک آمینواسید به زنجیره اضافه شده و از نظر نوع، آمینواسید سیب نیست و دو آمینواسید متفاوت در توالی حضور دارد

این س ی ب س ی ب سرخ است که خوانده می شود " این سیخ است " سه نوکلئوتید ب س ر حذف شده و از نظر تعداد، یک آمینواسید از زنجیره کم شده و از نظر نوع، دو آمینواسید سیب و سرخ حضور ندارند و یک آمینواسید جدید سیخ در توالی دیده می شود.

## فصل ۵

### فعالیت ۱

گفت و گو کنید  
همان طور که دیدید، در قندکافت ATP ساخته می شود. براساس روش هایی که درباره تولید ATP گفتیم، ساخته شدن ATP در قندکافت با کدام روش انجام می شود؟

ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده

### فعالیت ۲

الف) توضیح دهید چرا ساخته شدن ATP در زنجیره انتقال الکترون، از نوع ساخته شدن اکسایشی ATP است؟

ب) با توجه به نقش غشای درونی راکیزه در تنفس یاخته ای، چین خورده بودن آن چه ارزشی برای یاخته دارد؟

الف) در زنجیره انتقال الکترون ساخته شدن ATP با اکسایش مولکول ها و در نهایت اکسیژن دو بار منفی همراه است.  
ب) غشاء محل اجزای زنجیره انتقال الکترون است بنابراین گسترش غشاء به شکل چین خوردگی امکان حضور عوامل زنجیره انتقال الکترون را بیشتر می کند.

### فعالیت ۳

ارائه دهید

با استفاده از شکل ۹، به طور گروهی طرحی تصویری و نوشتاری از تنفس یاخته ای تولید و سعی کنید حداقل واژه‌ها را به کار برید. هر گروه طرح خود را در کلاس ارائه دهد. این طرح را می‌توانید با استفاده از نرم‌افزارهای رایانه‌ای، نقاشی و به صورت‌های متفاوت تولید کنید.

به عهده دانش آموزان

### فعالیت ۴

گفت‌وگو کنید

شاید دیده باشید که در دانه‌های خشک و بدون آب مانند نخود و لوبیا، حشرات و لارو آنها رشد و نمو می‌کند. با توجه به اینکه این دانه‌ها خشک اند و تقریباً آبی ندارند، آب مورد نیاز این جانوران چگونه تأمین می‌شود؟

این آب می‌تواند در فرآیندهای تنفس یاخته ای در دانه، حشره یا لارو و ضمن انتقال الکترون در زنجیره های انتقال الکترون غشاء راکبزه تشکیل شود.

## فصل ۶

### فعالیت ۱

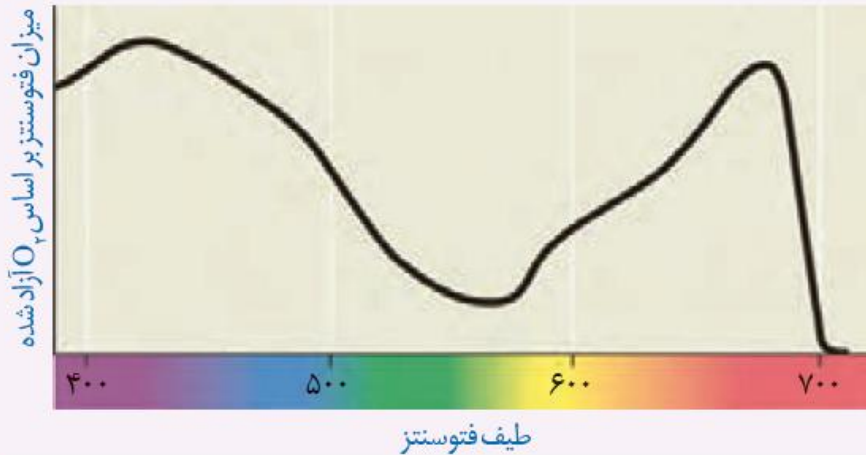
گفت‌وگو کنید

سبزینه همان‌طور که از نامش پیداست، به رنگ سبز دیده می‌شود. با توجه به آنچه در سال گذشته درباره بینایی آموختید، توضیح دهید این رنگبزه چرا به رنگ سبز دیده می‌شود؟

رنگبزه های فتوسنتزی در طول موج سبز ۵۰۰ - ۶۰۰ (نانومتر) کمترین جذب را دارند با جذب نشدن این بخش از طول موج نور مرئی، بازتاب آن از اندام های گیاه به چشم رسیده و این اندام ها به رنگ سبز دیده می شوند.

ارائه دلیل

نمودار زیر میزان فتوسنتز یک گیاه را نشان می‌دهد. این نمودار را با نمودار شکل ۳ مقایسه کنید و نتایجی را که از آن به دست می‌آورد، بنویسید.



در مقایسه این نمودار با نمودار شکل ۳ مشخص می‌شود که در محدوده‌های طیفی شکل ۳ که طیف‌هایی بیشتر جذب رنگیزه‌های فتوسنتزی شده‌اند با محدوده‌های طیفی این نمودار مطابقت دارند. در واقع هر چه میزان جذب طیف‌هایی از نور مرئی توسط رنگیزه‌های فتوسنتزی بیشتر باشد میزان فتوسنتز و در نتیجه تولید اکسیژن در آن طیف‌ها بیشتر خواهد بود (و برعکس). بطور خلاصه هر چه جذب نور توسط رنگیزه‌ها بیشتر شده فتوسنتز بیشتر هم افزایش یافته است.

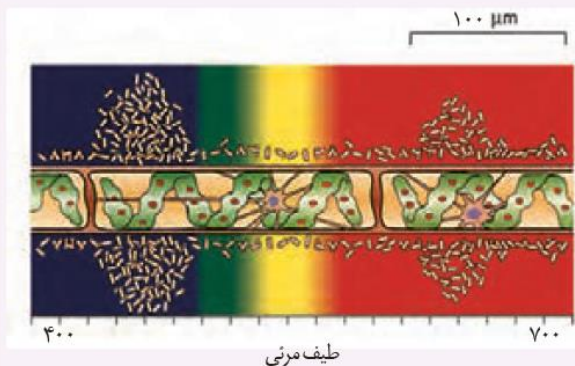
آیا همه طول موج های نور مرئی به یک اندازه در فتوسنتز نقش دارند؟ می‌توان با استفاده از اسپروژیر (جلبک سبز رشته‌ای)، نوعی باکتری هوازی، چشمه نور و منشور - برای تجزیه نور - آزمایشی را برای پاسخ به این پرسش

انجام داد.

اسپیروژیر سبز دیسه‌های نواری و دراز دارد (شکل الف). اگر همه طول موج‌های نور به یک اندازه در فتوسنتز مؤثر باشند، انتظار داریم که تراکم اکسیژن در اطراف جلبک رشته‌ای یکسان باشد.

در آزمایشی که برای بررسی این فرض انجام شد، جلبک را روی سطحی ثابت کردند و درون لوله آزمایشی شامل آب و باکتری‌های هوازی قرار دادند. لوله آزمایش در برابر نوری قرار گرفت که از منشور عبور کرده و به طیف‌های متفاوت تجزیه شده بود. بعد از گذشت مدتی، مشاهده شد که باکتری‌ها در بعضی قسمت‌ها تجمع یافته‌اند (شکل ب).

الف) چه توضیحی برای این مشاهده دارید؟ با چه آزمایشی می‌توانید درستی این توضیح را بررسی کنید؟  
ب) آیا از این آزمایش می‌توان نتیجه گرفت که سبزینه، رنگیزه اصلی در فتوسنتز است؟ پاسخ خود را توضیح دهید.



(ب) ترسیمی از نتیجه آزمایش



الف) اسپروژیر

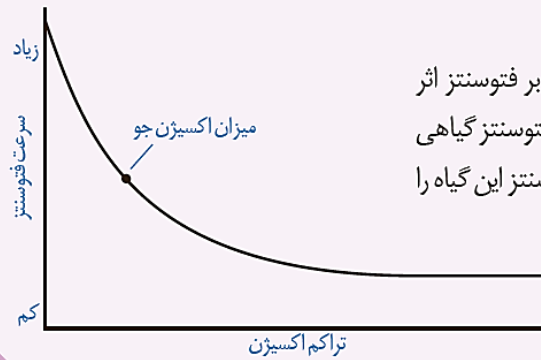
الف) در محل نورهای قرمز و آبی بیشترین میزان اکسیژن تولید می‌شود. می‌توان هر یک از طیف‌های نور مرئی را جداگانه به کار برد و نتایج حاصل از این آزمایش‌ها را مقایسه کرد. در واقع در این آزمایش باید گروه شاهد و تیمار طراحی کرد.  
ب) با توجه به میزان بیشتر اکسیژن در قسمت‌های قرمز و آبی که مربوط به سبزینه هاست، پاسخ این پرسش مثبت است.



## فعالیت ۴

### تفسیر کنید

در گفتار بعد خواهیم دید که میزان اکسیژن نیز بر فتوسنتز اثر دارد. نمودار مقابل تأثیر میزان اکسیژن بر میزان فتوسنتز گیاهی  $C_3$  را نشان می دهد. با توجه به نمودار، ارتباط بین میزان اکسیژن و فتوسنتز این گیاه را توضیح دهید.



افزایش اکسیژن سبب کاهش فتوسنتز می شود. یعنی میزان فتوسنتز با میزان اکسیژن هوا، نسبت عکس دارد.

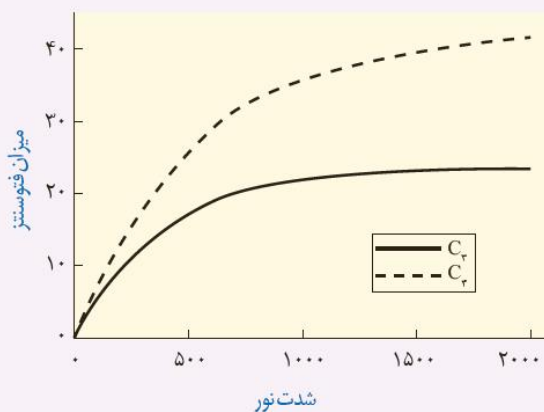
## فعالیت ۵

### گفت و گو کنید

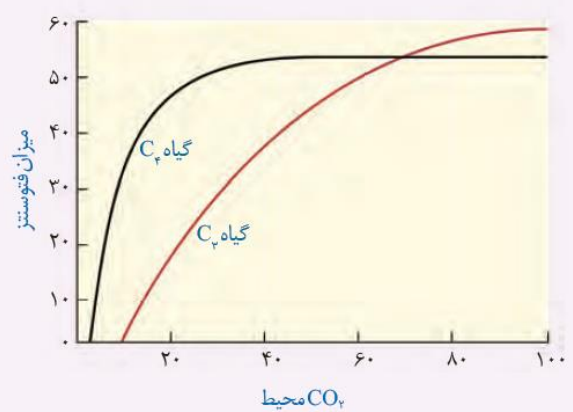
سه گیاه الف، ب و پ داریم. با فرض اینکه فتوسنتز هیچ یک از این گیاهان یکسان نباشد، به پرسش های زیر پاسخ دهید.  
۱- الف) عصاره برگ هر یک از این گیاهان در دو زمان، یکی در آغاز تاریکی (شب) و دیگری در آغاز روشنایی (صبح) استخراج و pH آنها اندازه گیری شد. pH عصاره گیاه ب در آغاز روشنایی نسبت به آغاز تاریکی اسیدی تر بود. گیاه «ب» چه نوع فتوسنتزی دارد؟

۱- الف. فتوسنتز گیاه ب از نوع CAM است که با افزایش نور، اسید ساخته شده در شب به سمت استفاده در چرخه کالوین می رود و در نتیجه میزان اسیدی بودن عصاره گیاه کاهش می یابد.

ب) برای تشخیص نوع فتوسنتز گیاه الف و پ چه راهی پیشنهاد می دهید؟ آیا ساختار این گیاهان در تشخیص نوع فتوسنتز به شما کمک می کند؟  
۲- نمودار های ۱ و ۲ به ترتیب اثر کربن دی اکسید جو و شدت نور را بر فتوسنتز دو گیاه  $C_3$  و  $C_4$  نشان می دهند. چه نتیجه ای از این نمودارها می گیرید؟



نمودار ۲



نمودار ۱

ب. برش گیری از برگ آنها و مشاهده ساختار بافتی برگ. بله. همان طور که گفتیم ساختار بافتی به شناسایی آنها کمک می کند. همچنین گیاهان CAM را می توان بر اساس آبدار و گوشتی بودن برگ و ساقه تشخیص داد.  
۲- افزایش کربن دی اکسید جو اثر مثبت بیشتری بر گیاهان  $C_3$  دارد. نمودار ۲ نشان می دهد که گیاهان  $C_4$  در شدت های بیشتر نور عملکرد بهتری در مقایسه با گیاهان  $C_3$  دارند.

## فصل ۷

در این فصل فعالیتی نوشته نشده است.

## فصل ۸

**فعالیت ۱**

الف) شکل روبه‌رو یادگیری خوگیری را نشان می‌دهد. آن را توضیح دهید.

ب) در برخی کشتزارها قوطی‌های فلزی را به مترسک آویزان می‌کنند، این کار چه فایده‌ای دارد؟



(۱)(۲)(۳)

الف) در شکل‌های ۱ تا ۳، ابتدا مترسک پرنده‌ها را می‌ترساند ولی پس از مدتی آن‌ها متوجه می‌شوند، مترسک به آن‌ها آسیبی نمی‌رساند. پرنده‌ها به آن‌ها می‌گیرند و دیگر مترسک کارایی لازم را ندارد.

ب) قوطی‌های فلزی با وزش باد تکان می‌خورند و صدا ایجاد می‌کنند و موجب ترس پرنده‌ها می‌شوند. از آنجا که این محرک دائمی نیست، استفاده از مترسک را موثرتر می‌کند.



## فعالیت ۲

پرنده‌ای که در شکل زیر می‌بینید، پروانه موناک را بلعیده و دچار تهوع شده است. پس از چنین تجربه‌هایی پرنده می‌آموزد، این حشره را نباید بخورد. چگونگی آموختن این رفتار را بر اساس یادگیری شرطی شدن توضیح دهید.



بر اساس یادگیری شرطی شدن فعال، احساس مزه نامطلوب که به تهوع پرنده منجر می‌شود، تنبیهی است که با تکرار آن پرنده می‌آموزد از خوردن این پروانه‌ها اجتناب کند.

## فعالیت ۳

الف) شقایق دریایی با تحریک مکانیکی (تماس)، بازوهای خود را منقبض می‌کند

اما به حرکت مداوم آب پاسخی نمی‌دهد. چرا؟  
ب) رام‌کنندگان جانوران چگونه انجام حرکات نمایشی در سیرک را به آنها می‌آموزند؟



الف) حرکت مداوم آب موجب خوگیری جانور ولی تماس موجب پاسخ میشود.  
ب) رام‌کنندگان به جانوران می‌آموزند رفتار ویژه‌ای به دریافت پاداش یا تنبیه منجر میشود.

## فعالیت ۴

در پژوهش درباره رفتار بیرون انداختن پوسته تخم در کاکایی‌ها:

الف) پژوهشگر چه فرضیه‌ای را دنبال می‌کرد؟

ب) چرا پژوهشگر فقط در کنار تعدادی از تخم مرغ‌های رنگ آمیزی شده، پوسته تخم کاکایی قرار داد؟

الف) بیرون انداختن پوسته تخم برای حفاظت جوجه‌ها از دید شکارچی انجام می‌شود.  
ب) پژوهشگر با این کار تخم‌ها را به دو گروه آزمایشی و کنترلی تقسیم کرد تا مشخص شود بدون پوسته تخم و همراه با پوسته تخم کاکایی، میزان شکار شدن جوجه‌های خارج شده از تخم‌های رنگ آمیزی شده چگونه است.

## فعالیت ۵

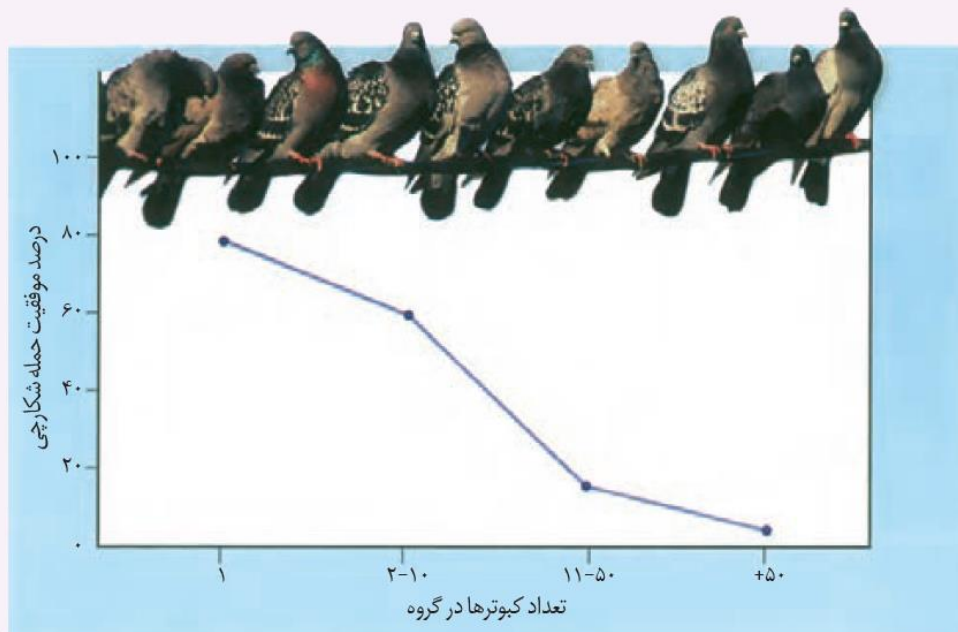


لاک‌پشتی که در شکل

روبه‌رو می‌بینید، حتی وقتی در آزمایشگاه قرار دارد و غذا و آب کافی دریافت می‌کند، رکود تابستانی را نشان می‌دهد. چرا رکود تابستانی را رفتاری ژنی می‌دانند؟

با توجه به این که در آزمایشگاه، محیط طبیعی جانور تغییر کرده و آب و غذای کافی دریافت کرده اما باز هم رکود تابستانی دیده می‌شود بنابراین این رفتار جانور ژنی و غریزی است.

نمودار زیر مزیت زندگی گروهی را نشان می دهد، آن را تفسیر کنید.



نمودار نشان می دهد با افزایش تعداد پرنده ها در گروه، موفقیت شکارچی برای حمله به آن ها کاهش پیدا می کند. بطوری که تعداد 11 تا 50 کبوتر در گروه، درصد حمله شکارچیها را بسیار کاهش می دهد و تعداد بیشتر از 50 کبوتر، احتمال حمله و شکار شدن کبوترها را به صفر می رساند. که علت آن می تواند هوشیاری بیشتر جمعیت کبوترها پیش از حمله یا ترس و سردرگمی شکارچی هنگام حمله باشد.