

تسک اکولوژی



نام و نام خانوادگی:

شماره سندلی:

تسک شامل ۱۰ بخش است:

۱-بررسی ویژگی های جمعیت (۴۱.۵ نمره)

۲-به دست آوردن نرخ تولیدمثلی خالص (۲۶ نمره)

۳-تعیین پراکنش (۲۶ نمره)

۴-فراجمعیت (۱۳.۵ نمره)

۵-تعیین نرخ مهاجرت (۶.۲۵ نمره)

۶-تعیین اندازه آتی جمعیت (۲۹.۵ نمره)

۷-بررسی ژنتیک جمعیت گونه *Xanaulus .N* (۴.۵ نمره)

۸-توالی اولیه پس از فوران آتش فشان (۲۰.۵ نمره)

۹-ایستگاه اندازه گیری (۱۹.۵ نمره)

۱۰-بررسی رفتار جفت گیری مگس سرکه (۱۶.۵ نمره)

پیوست ۱ : ۳ برگه شامل نقشه کشورها به همراه گونه ها

پیوست ۲ : ۴ برگه شامل نقشه کشورها و جزیره به همراه توپوگرافی

پیوست ۳ : ۲ صفحه شامل نقشه های پراکنش گونه ها

پیوست ۴ : تست ها و جدول های آمار

برای استفاده از ایستگاه و مدل سیار باید از ساین ها (کاغذ رنگی) استفاده کنید. ۲۰ دقیقه آخر نمی توانید ساین بالا ببرید و باید قبل از آن از ایستگاه استفاده کنید.

همه ی اعداد را تا دو رقم اعشار بنویسید بجز استثنا هایی که در پروتوکول ذکر شده.

نام گذاری گونه ها مخفی از نام کشوری که در آن پراکنش دارند است و رنگ لکه های رنگی آنها.

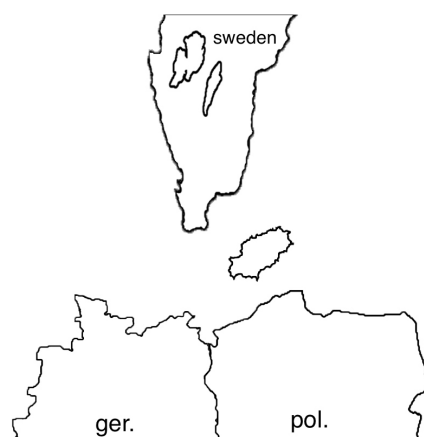
Sw	سوید
Gr	آلمان
Po	لهستان

Y	Yellow
R	Red
Bk	Black
Bu	Blue
C	Cyan
G	Green
V	Violet

بررسی جوامع و روابط جمعیت ها

در این تسک به بررسی جمعیت‌های حشرات اروپای مرکزی و اسکاندیناوی و روابط این جمعیت‌ها با هم خواهیم پرداخت. در طی آن شما ویژگی‌های زیستی این جمعیت‌ها، ویژگی‌های غیرزیستی زیست‌گاه‌هایشان، روابط فراجمعیتی بین این جمعیت‌ها، رفتارهای تولیدمثلی یک گونه خاص، روابط ژنتیکی جمعیت‌های مختلف یک گونه و الگوی توالی این حشرات روی جزیره‌ای تازه را بررسی خواهید کرد.

با توجه به نحوه قرار گیری سه کشور لهستان، آلمان و سوئد هر یک از اکوسیستم‌های موجود در این سه کشور در تعامل با هم قرار دارند و جمعیت‌های مختلف یک گونه، یک فراجمعیت (Metapopulation) را تشکیل می‌دهند بدین معنی که جانوران بین جمعیت‌های محلی می‌توانند جا به جا شوند.



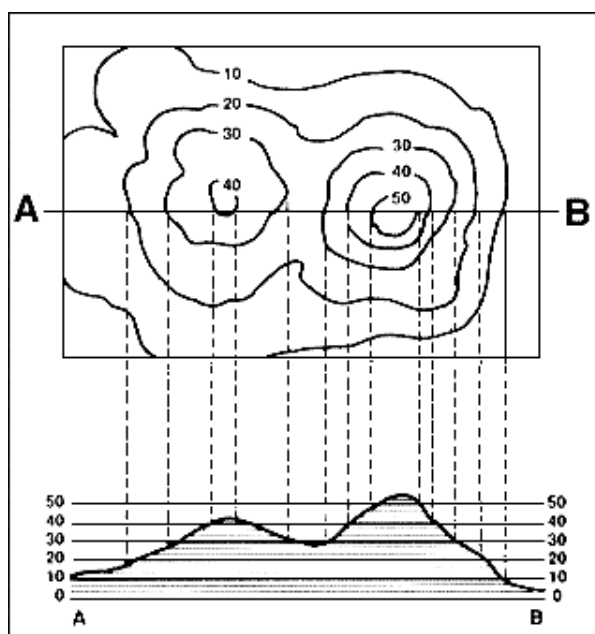
بررسی ویژگی‌های جمعیت: (۴۱.۵ نمره)

مدل‌های جمعیتی‌ای که در پیوست ۱ به شما داده شده این سه اکوسیستم را در واقعیت شبیه‌سازی می‌کند. هریک از لکه‌ها نشان‌دهنده گونه‌های مختلف است و هر لکه نشان‌دهنده ۱۵ جانور است.

برای محاسبه وسعت زیستگاه نقاط وسط لکه‌های خارجی را به گونه‌ای به هم وصل کنید که هیچ زاویه‌ی درونی بازی (بیش از ۱۸۰ درجه) شکل نگیرد.

مساحت را از روی نقشه‌ای که توپوگرافی ندارد تعیین کنید. (اثر پستی بلندی‌ها را در مساحت در نظر نگیرید). برای سه پارامتر عرض جغرافیایی، طول جغرافیایی و ارتفاع محدوده‌ای را که جاندار در آن پراکنش دارد تعیین کنید. (در قالب بازه بیان کنید). هر درجه عرض جغرافیایی ۱۰۰ کیلومتر است.

برای تعیین ارتفاع از نقشه توپوگرافی استفاده کنید که در پیوست ۲ به شما داده شده است. با توجه به مدل ساخته شده و توضیحات بالا جدول صفحه بعد را پر کنید.



جمعیت	تعداد	وسعت زیستگاه(km ²)	تراکم	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	ارتفاع(m)
sw_y						
sw_g						
sw_bu						
sw_r						
sw_bk						
gr_c						
gr_bk						
gr_y						
gr_r						
po_r						
po_y						
po_g						
po_v						
po_c						

به دست آوردن نرخ تولیدمثلی خالص (۲۶ نمره)

هر گونه در سه جامعه مورد بررسی ما دارای یک جدول زندگی خاص است. از این جداول زندگی برای به دست آوردن نرخ تولیدمثلی خالص (R_0) استفاده می‌شود. این نرخ برای ۱۲ جمعیت از ۱۴ جمعیت مورد نظربه دست آورده شده است.

جامعه	گونه	R_0
A (سوئد)	sw_y	1.16
	sw_r	0.85
	sw_g	1.14
	sw_bu	0.77
	sw_bk	?
	gr_y	1.24
B (آلمان)	gr_r	1.06
	gr_c	1.21
	gr_bk	0.91
	po_y	1.17
C (لهستان)	po_r	?
	po_g	1.1
	po_c	1.19
	po_v	1.22

برای دو جمعیت دیگر ماتریس‌های لزلی تغییر یافته‌ای به شما داده شده است. برای به دست آوردن نرخ تولیدمثلی خالص این دو جمعیت از روی ماتریس‌ها، باید ساختار سنی نسل بعد را از روی نسل داده شده به دست آورید و با مقایسه اندازه کل جمعیت دو نسل متوالی R_0 را محاسبه کنید. **جدول زیر را کامل کنید.**

جمعیت	نسل t	ماتریس لزلی	نسل $t+1$	R_0
Sw-bk	$\begin{bmatrix} 1090 \\ 453 \\ 212 \\ 141 \\ 97 \\ 56 \\ 42 \\ 14 \\ 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.5 & 0.5 & 1 & 0.75 & 0.5 & 0.25 & 0.1 & 0.1 & 0 \\ 0.5 & 0.05 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0.1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.7 & 0.05 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.75 & 0.15 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.65 & 0.1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.55 & 0.03 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.45 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.35 & 0.05 \end{bmatrix}$		
po_r	$\begin{bmatrix} 22 \\ 16 \\ 13 \\ 9 \\ 7 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0.5 & 2.5 & 1.5 & 1 \\ 0.75 & 0.01 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.8 & 0.05 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.7 & 0.03 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.8 & 0.02 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.35 & 0.1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.55 & 0.1 \end{bmatrix}$		

تعیین پراکنش: (۲۶ نمره)

برای تعیین نوع پراکنش باید واریانس فاصله های افراد داخل جمعیت را حساب کنیم. از روی پیوست ۳ فاصله های بین نقاط مشخص شده را بدست آورید (فقط نقاطی که با خط به هم وصل شده اند) و واریانس را محاسبه کنید. (فاصله ها را از بزرگ به کوچک از چپ به راست در جدول بنویسید) با توجه به محدوده ی واریانس نوع پراکنش را مشخص کنید. فاصله را تا ۱ رقم اعشار بنویسید.

$$s^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N-1}$$

محدوده واریانس:

var<1.3 : یکنواخت 1.3≤var<2.3: رندم var≥2.3: گله ای

پراکنش	Var	\bar{x}	N	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	جمعیت
	0.96											sw_y
	2.67											sw_r
												sw_g
	1.3											sw_bu
												sw_bk
												gr_y
												gr_r
												gr_c
												gr_bk
												po_y
	1.04											po_r
												po_g
												po_c
												po_v

فراجمعیت (Metapopulation ۱۳.۵ نمره):

ناحیه ی زیستگاهی (Habitat patch): به هر ناحیه ای از یک سرزمین که به سبب داشتن شرایط محیطی مناسب ممکن است توسط افراد یک گونه اشغال شود ناحیه زیستگاهی گفته می شود. گونه ها فقط به نواحی ای مهاجرت میکنند که مربوط به ناحیه ی زیستگاهی خودشان باشد. شما باید تعیین کنید که هر کدام از نواحی A-E بر روی جزیره بخشی از ناحیه ی زیستگاهی کدام گونه است. نواحی زیستگاهی برای هر گونه دارای ویژگی های خاصی است. از جمله pH خاک ، غلظت Na خاک ، غلظت P خاک و دما . برای این که هر ناحیه (A-E) بخشی از ناحیه زیستگاهی گونه باشد بایستی اعداد هر یک از پارامتر های بدست آمده در ۵% ± اعداد مربوط به ناحیه ی زیستگاهی گونه باشد.

تعیین کنید هر یک از نواحی خالی A-E که روی مدل جزیره برایتان مشخص شده که جزو نواحی زیستگاهی کدام گونه است. برای محاسبه دما در نواحی زیستگاهی از فرمول زیر استفاده کنید. (H میانگین بازه ی ارتفاع ناحیه ی زیستگاهی در قسمت اول است).

$$T=17-((H/1000) \times 6)$$

فرمول دما: T=17-((H/1000)×6)

گونه	pH ناحیه‌ی زیستگاهی	ناحیه‌ی زیستگاهی [Na]	[P] ناحیه‌ی زیستگاهی	ناحیه‌ی زیستگاهی T(°C)
Y	5.64	0.837	0.782	
R	5.82	0.878	0.712	
G	6.37	0.965	0.869	
Bu	5.41	0.818	0.845	
C	6.19	0.914	0.748	
Bk	6.58	0.988	0.847	
V	5.98	0.846	0.908	

ناحیه	pH	[Na]	[P]	T(°C)
A	6.90	1.027	0.877	
B	5.94	0.919	0.726	
C	5.68	0.851	0.887	
D	5.81	0.87	0.81	
E	6.22	0.884	0.95	

تعیین کنید هر کدام از نواحی زیر مربوط به نواحی زیستگاهی کدام گونه است.

گونه	ناحیه
	A
	B
	C
	D
	E

تعیین نرخ مهاجرت: (۶.۲۵ نمره)

نرخ مهاجرت به درون نواحی خالی توسط فرمول زیر محاسبه می شود:

$$I = P_i \times (1 - f)$$

$$P_i = pH \times [Na] \times [P] / T$$

$$N \times I = \text{تعداد افراد مهاجر}$$

I نرخ مهاجرت به درون ، P_i احتمال استقرار محلی است که بستگی به شرایط فیزیکی و اقلیمی دارد، N تعداد افراد جمعیت مبدأ f کسر نواحی اشغال شده است. هر یک از کشورها و جزیره یک ناحیه هستند. I را برای هر یک از زیستگاه های A-E محاسبه کنید.

زیستگاه	Pi	I
A		
B		
C		
D		
E		

تعیین اندازه آتی جمعیت: (۲۹.۵ نمره)

$$R_0 = 1.0 - B(N - N_{eq})$$

الگوی رشد همه این گونه‌ها از الگوی رشد لجستیک گسسته پیروی می‌کند.

$$N_{t+1} = R_0 N_t = (1.0 - Bz_t) N_t$$

نرخ‌های تولیدمثلی که در بخش‌های قبل به دست آوردید مخصوص Nهای این نسل است و در این مدل رشد، R0 هر نسل متمایز است.

جمعیت	R0	N	Neq	B
sw_y		210	256	
sw_r		117	97	
sw_g		240	286	
sw_bu		320	240	
sw_bk		268	298	
gr_y		319	340	
gr_r		48	87	
gr_c		98	129	
gr_bk		212	176	
po_y		425	490	
po_r		356	412	
po_g		71	106	
po_c		390	420	
po_v		162	214	

با توجه به نرخ‌های افزایش ذاتی که در قسمت‌های قبلی بدست آورده‌اید و نرخ مهاجرت به درون، اندازه جمعیت را بعد از شش ماه و همین‌طور ۱۸ ماه بعد از جمعیت اولیه بدست آورید.

مهاجرت در انتهای بازه‌های ۶ ماهه رخ می‌دهد و فقط از جمعیت‌های اولیه به نواحی خالی صورت می‌گیرد و فقط به نزدیک‌ترین ناحیه خالی در هر مرتبه رخ می‌دهد. (برای پیدا کردن نزدیک‌ترین ناحیه ساین آبی بالا برده و مدل ارتباط بین زیستگاه‌ها را دریافت کنید، برای انجام این کار ۳ دقیقه زمان دارید) و نیز فقط از نزدیک‌ترین جامعه مهاجرت به این ناحیه خالی صورت می‌گیرد. (بعد از مهاجرت اول همه‌ی نواحی زیستگاهی پر می‌شود پس f یک می‌شود).

زیستگاه	N(اولیه)	N(شش ماه بعد)	N(دوازده ماه بعد)	N(ماه بعد ۱۸)
sw_y	210		321	
sw_r	117		178	
sw_g	240		310	
sw_bu	320		413	
sw_bk	268		315	
gr_y	319		413	
gr_r	48		87	
gr_c	98		167	
gr_bk	212		289	
po_y	425		534	
po_r	356		429	
po_g	71		117	
po_c	390		493	
po_v	162		278	
A	0		64	
B	0		73	
C	0		58	
D	0		37	
E	0		49	

بررسی ژنتیک جمعیت گونه *Xanaulus*. N (۴.۵ نمره)

الل بیش‌فعالی آنزیم GcOx در گونه ۲ در سه جامعه مورد مطالعه ما فراوانی‌های مختلفی دارد. جدول زیر فراوانی الل مغلوب (q) در سه جمعیت و تعداد افرادی که از هر یک از جمعیت‌ها به دیگری مهاجرت می‌کنند را نشان می‌دهد. **q ثانویه (پس از مهاجرت‌ها) را برای هر سه جمعیت محاسبه کنید.**

برای این بخش، فارغ از اندازه‌های جمعیتی که خودتان در بخش‌های قبل به دست آورده‌اید، اندازه جمعیت گونه b در جوامع A، B و C را ۶۲، ۱۱۵ و ۸۳ در نظر بگیرید.

مهاجرت به (تعداد افراد مهاجر)					
مهاجرت از	q	Sw	Ge	Po	q'
Sw	۰.۸۲	-	۰	۷	
Ge	۰.۷۳	۱۶	-	۱۰	
Po	۰.۵۶	۱۲	۳	-	

توالی اولیه پس از فوران آتش‌فشان (۲۰.۵ نمره)

جزیره‌ای در سال ۱۹۶۸ در بین سه کشور اصلی و در طی یکی از بزرگ‌ترین فوران‌های آتش‌فشانی تاریخ ایجاد شد. پس از پنجاه سال، این جزیره به زیست‌گاهی با پوشش گیاهی و جانوری گسترده‌ای تبدیل شده است. جدول زیر نشان‌دهنده داده‌هایی است که در رابطه با غنا و فراوانی گونه‌های گیاهی جزیره در سال‌های ۱۹۷۸، ۱۹۸۸، ۱۹۹۸، ۲۰۰۸ و ۲۰۱۸ به دست آمده‌اند.

شاخص تنوع شانون-وینر (H') از رابطه زیر به دست می‌آید.

فراوانی (تعداد در واحد سطح)					
۲۰۱۸	۲۰۰۸	۱۹۹۸	۱۹۸۸	۱۹۷۸	گونه
39	5	2	.	.	ا
۲۷	8	4	.	2	ب
55	۸	1	.	.	پ
66	12	3	.	.	ت
132	16	2	.	.	ث
17	4	.	.	.	ج
60	24	6	.	1	چ
277	88	17	.	.	ح
218	75	41	11	16	خ
263	61	27	14	11	د
81	14	3	.	.	ذ
110	33	10	.	0	ر
69	.	.	.	1	ز
200	14	۵	.	2	ژ
44	4	1	.	.	س
32	15	1	.	.	ش
30	ص
18	3	.	.	.	ض
124	۴	3	4	.	ط
41	4	2	0	.	ظ

$$H' = - \sum_{i=1}^n (p_i \ln p_i)$$

(n = the number of species in the community
 p_i = the proportion of the i^{th} species)

شاخص تنوع پوشش گیاهی جزیره را در سال‌های ۱۹۸۸ و ۲۰۱۸ محاسبه کرده و جدول زیر را کامل کنید.

سال	۱۹۷۸	۱۹۸۸	۱۹۹۸	۲۰۰۸	۲۰۱۸
H'	۱.۲۷		۲.۱۱	۲.۳۶	

شباهت بین دو جامعه با شاخص‌هایی مثل شاخص سورنسن (β) بیان می‌شود. نحوه محاسبه این شاخص به صورت زیر می‌باشد.

$$\beta = \frac{2c}{S_1 + S_2}$$

(c = number of species common to both communities)

S_1 = number of species in community 1

S_2 = number of species in community 2)

شاخص سورنسن را برای جفت مشاهدات انجام شده محاسبه کرده و در جدول زیر بنویسید.

جفت	۱۹۷۸	۱۹۷۸	۱۹۷۸	۱۹۷۸	۱۹۷۸	۱۹۸۸	۱۹۸۸	۱۹۸۸	۱۹۹۸	۲۰۰۸
سال	۱۹۷۸	۱۹۷۸	۱۹۷۸	۱۹۷۸	۱۹۷۸	۱۹۸۸	۱۹۸۸	۱۹۸۸	۱۹۹۸	۲۰۰۸
β										

فراوانی نوعی پرند نیز روی این جزیره در طی این پنجاه سال اندازه‌گیری شده است.

سال	۱۹۷۸	۱۹۸۸	۱۹۹۸	۲۰۰۸	۲۰۱۸
فراوانی	۰	۰	۲	۱۵	۳۱

از بین گونه‌های گیاهی زیر، کدام یک به احتمال بیشتری به وسیله این پرند به این جزیره آورده شده‌اند؟ (پاسخ نادرست به اندازه یک‌چهارم پاسخ درست نمره منفی دارد.)

آ. گونه پ ب. گونه چ پ. گونه ذ ت. گونه ش ث. گونه ط

مشخص کنید کدام عبارات زیر درست و کدام نادرست‌اند. (هر پاسخ نادرست به اندازه پاسخ درست نمره منفی دارد.)

آ. غنای گونه‌ای (species richness) در هر اندازه‌گیری، از اندازه‌گیری ده سال پیش بیش‌تر شده‌است.

ب. تناسب گونه‌ای (species evenness) در ۲۰۰۸ کم‌تر از ۱۹۹۸ است.

پ. گونه‌های خ و د احتمالاً از گیاهان درختی‌اند.

ت. تعداد افراد مستقر از گونه ژ با تعداد افراد مستقر از گونه ز رابطه‌ای مستقیم با $r^2 > 0.9$ دارد.

ایستگاه اندازه‌گیری: (۱۹.۵ نمره)

در این ایستگاه باید تراکم مو و ضخامت لایه هیپودرم و نسبت سطح به حجم را برای سه گونه X, Y, Z محاسبه کنید. و زیستگاه محتمل برای ساکن شدن این گونه ها در جزیره تازه شکل گرفته را مشخص کنید. در این ایستگاه 4 دقیقه زمان دارید. سه سکه‌ای که در ایستگاه وجود دارد مدل سه گونه است. سکه ۵۰۰۰ ریالی X، سکه ۲۰۰۰ ریالی Y، سکه ۱۰۰۰ ریالی Z. ضخامت لایه هیپودرم برابر ضخامت لایه‌ی سکه است. تراکم مو تعداد شیار های سکه تقسیم بر مساحت جانبی سکه است. برای استفاده از ایستگاه از ساین زرد استفاده کنید.

	X	Y	Z
تراکم مو			
ضخامت لایه هیپودرم			
سطح به حجم			

کدام یک از زیستگاه های U، P، O که روی جزیره مشخص شده برای ساکن شدن سه گونه X و Y و Z مناسب است؟

گونه	زیستگاه
X	
Y	
Z	

فیلم: بررسی رفتار جفت‌گیری مگس سرکه (۱۶.۵ نمره)

در این بخش شما ویدیویی در اختیار دارید تا رفتار ۱۸ جفت مگس سرکه را مشاهده کرده و به سوالات زیر پاسخ دهید. تعداد دفعات جفت‌گیری را در جدول بنویسید.

میانگین دفعات جفت‌گیری چقدر است؟

در ۹ جفت مگس بالایی ویدیو، مگس نر تحت تیمار با استروئید X قرار گرفته است. می‌خواهیم فرضیه تغییر کردن دفعات جفت‌گیری به عنوان شاخصی از عمل‌کرد جنسی در نتیجه استفاده از استروئید X را بسنجیم ($\alpha=0.05$). با استفاده از پیوست ۴، تست آماری مناسب را پیدا کرده و جدول زیر را پر کنید. (خانه آخر جدول دارای نمره منفی هم‌اندازه با نمره آن بخش است).

	تست آماری
	درجه آزادی
	بازه p-value
	آیا فرضیه صفر (H_0) رد می‌شود؟

مشخص کنید کدام عبارات زیر درست و کدام نادرست‌اند. (هر پاسخ درست به اندازه پاسخ نادرست نمره منفی دارد).

آ. مگس‌های سرکه ماده آماده جفت‌گیری هستند.

ب. نرها برای جلب توجه ماده‌ها بال‌های خود را به ارتعاش درمی‌آورند.

پ. تلاش‌های مگس‌های نر برای جفت‌گیری در بیش از 50% این ۱۸ مورد، موفقیت‌آمیز است.