

Spis treści

część I

Co to jest ekologia? 1

- 1 EKOLOGIA JAKO DZIEDZINA NAUKI 3
- 2 EKOLOGIA A NAUKA O EWOLUCJI 16

część II

Rozmieszczenie organizmów w przestrzeni: populacje 33

- 3 METODY ANALIZOWANIA PRZESTRZENNEGO ROZMIESZCZENIA ORGANIZMÓW 35
- 4 CZYNNIKI OGRANICZAJĄCE ROZMIESZCZENIE ORGANIZMÓW: MIGRACJE I ROZPRZESTRZENIANIE SIĘ GATUNKÓW 44
- 5 CZYNNIKI OGRANICZAJĄCE ROZMIESZCZENIE ORGANIZMÓW: SELEKCJA SIEDLISK 58
- 6 CZYNNIKI OGRANICZAJĄCE ROZMIESZCZENIE ORGANIZMÓW: ODDZIAŁYWANIA MIĘDZY ORGANIZMAMI 72
- 7 CZYNNIKI OGRANICZAJĄCE ROZMIESZCZENIE ORGANIZMÓW: TEMPERATURA I WILGOTNOŚĆ 88
- 8 CZYNNIKI OGRANICZAJĄCE ROZMIESZCZENIE ORGANIZMÓW: INNE CZYNNIKI FIZYCZNE I CHEMICZNE 111
- 9 ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY ROZMIESZCZENIEM I LICZEBNOŚCIĄ ORGANIZMÓW 131

część III

Liczebność organizmów: populacje 141

- 10 WŁAŚCIWOŚCI POPULACJI 143
- 11 DEMOGRAFIA POPULACJI: METODY STATYSTYCZNE 159

- 12 WZROST LICZEBNOŚCI POPULACJI 185
- 13 ODDZIAŁYWANIA MIĘDZY GATUNKAMI: KONKURENCJA 211
- 14 ODDZIAŁYWANIA MIĘDZY GATUNKAMI: DRAPIEŻNICTWO 240
- 15 ODDZIAŁYWANIA MIĘDZY GATUNKAMI: ROŚLINOŻERNOŚĆ I MUTUALIZM 269
- 16 REGULACJA LICZEBNOŚCI POPULACJI 293
- 17 EKOLOGIA STOSOWANA I: EKSPLOATACJA POPULACJI 317
- 18 EKOLOGIA STOSOWANA II: WALKA ZE SZKODNIKAMI 344
- 19 EKOLOGIA STOSOWANA III: OCHRONA PRZYRODY 365

część IV

Rozmieszczenie i liczebność: poziom biocenozy 393

- 20 NATURA BIOCENOZY 395
- 21 STRUKTURA BIOCENOZY 419
- 22 ZMIANY W BIOCENOSACH 442
- 23 ORGANIZACJA BIOCENOZY I: RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA 471
- 24 ORGANIZACJA BIOCENOZY II: DRAPIEŻNICTWO I KONKURENCJA W ZRÓWNOWAŻONYCH BIOCENOSACH 497
- 25 ORGANIZACJA BIOCENOZY III: ZABURZENIA I BIOCENOZY NIEZRÓWNOWAŻONE 523
- 26 METABOLIZM BIOCENOZY I: PRODUKCJA PIERWOTNA 550
- 27 METABOLIZM BIOCENOZY II: PRODUKCJA WTÓRNA 575
- 28 METABOLIZM BIOCENOZY III: CYKLE BIOGEOCHEMICZNE 597

Szczegółowy spis treści

Od tłumaczy	XI
Przedmowa	XIII
Od autora	XIV

część I

Co to jest ekologia?	1
1 EKOLOGIA JAKO DZIEDZINA NAUKI	3
Definicja ekologii	3
Historia ekologii	4
Podstawowe zasady i zakres ekologii	8
Poziomy organizacji biologicznej	11
Specyfika badań ekologicznych	12
Metodologia badań ekologicznych	13
Wybrane piśmiennictwo	14
2 EKOLOGIA A NAUKA O EWOLUCJI	16
Co to jest ewolucja?	16
Przystosowania	17
Wielkość zniesienia u ptaków	20
Koewolucja	25
Specjacja	25
Poziomy doboru naturalnego	27
Dobór gametyczny	27
Dobór krewniaczy	28
Dobór grupowy	29
Streszczenie	29
Wybrane piśmiennictwo	30

część II

Rozmieszczenie organizmów w przestrzeni: populacje	33
3 METODY ANALIZOWANIA PRZESTRZENNEGO ROZMIESZCZENIA ORGANIZMÓW	35
Przesiedlanie eksperymentalne	37

Ekologia fizjologiczna	37
Przystosowania	39
Streszczenie	41
Wybrane piśmiennictwo	42

4 CZYNNIKI OGRANICZAJĄCE ROZMIESZCZENIE ORGANIZMÓW: MIGRACJE I ROZPRZESTRZENIANIE SIĘ GATUNKÓW

Brodniczka nieparka (<i>Lymantria dispar</i>)	46
Zgorzel kasztanowa (<i>Cryphonectria parasitica</i>)	46
Wydra morska (<i>Enhydra lutris</i>)	48
Trzy typy rozprzestrzeniania się	48
Kolonizacja nowych obszarów i zanik populacji	50
Ewolucyjne znaczenie migracji	53
Streszczenie	55
Wybrane piśmiennictwo	56

5 CZYNNIKI OGRANICZAJĄCE ROZMIESZCZENIE ORGANIZMÓW: SELEKCJA SIEDLISK

Behawioralne podłoże selekcji siedlisk	59
Ewolucja preferencji siedliskowych	64
Teoria selekcji siedlisk	67
Streszczenie	69
Wybrane piśmiennictwo	70

6 CZYNNIKI OGRANICZAJĄCE ROZMIESZCZENIE ORGANIZMÓW: ODDZIAŁYWANIA MIĘDZY ORGANIZMAMI

Drapieżnictwo	72
Ograniczanie populacji ofiar przez drapieżniki	72
Ograniczanie populacji drapieżników przez ofiary	75
Choroby i pasożyty	77
Allelopatia	78
Inne rodzaje oddziaływań o charakterze konkurencyjnym	81
Streszczenie	85
Wybrane piśmiennictwo	86

7 CZYNNIKI OGRANICZAJĄCE ROZMIESZCZENIE ORGANIZMÓW: TEMPERATURA I WILGOTNOŚĆ . . .	88
Klimatologia	88
Znaczenie temperatury i wilgotności	92
Współdziałanie temperatury i wilgotności	94
Przystosowania do warunków temperatury i wilgotności	100
Rozmieszczenie gatunków a zmiana klimatu	105
Streszczenie	107
Wybrane piśmiennictwo	108

8 CZYNNIKI OGRANICZAJĄCE ROZMIESZCZENIE ORGANIZMÓW: INNE CZYNNIKI FIZYCZNE I CHEMICZNE	111
Światło	111
Struktura gleby i substancje pokarmowe	119
Chemizm wód, pH, zasolenie	122
Pożary	125
Streszczenie	128
Wybrane piśmiennictwo	129

9 ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY ROZMIESZCZENIEM I LICZEBNOŚCIĄ ORGANIZMÓW	131
Definicja zasięgu geograficznego	131
Wielkość zasięgu geograficznego	133
Areal gatunku a jego liczebność	134
Streszczenie	138
Wybrane piśmiennictwo	138

część III

Liczebność organizmów: populacje 141

10 WŁAŚCIWOŚCI POPULACJI	143
Populacja jako przedmiot badań	143
Ustalanie charakterystyki populacji	144
Zagęszczenie	144
Rozrodczość	152
Śmiertelność	152
Imigracja i emigracja	153
Ograniczenia w badaniach populacyjnych	154
Struktura populacji	155
Streszczenie	156
Wybrane piśmiennictwo	157

11 DEMOGRAFIA POPULACJI: METODY STATYSTYCZNE	159
Tabele przeżywania	159
Wzrost liczebności populacji	165
Wartość reprodukcyjna	172
Struktura wiekowa populacji (rozkład wieku osobników w populacji)	175

Ewolucja demograficznych cech populacji	178
Streszczenie	181
Wybrane piśmiennictwo	182

12 WZROST LICZEBNOŚCI POPULACJI	185
Teoria matematyczna	185
Populacje o pokoleniach nieciągłych	185
Populacje o pokoleniach ciągłych	188
Doświadczalne badanie logistycznego wzrostu populacji	191
Badanie wzrostu populacji w warunkach naturalnych	194
Modele wzrostu populacji uwzględniające opóźnienie czasowe	197
Stochastyczne modele wzrostu populacji	200
Modele macierzowe	203
Streszczenie	206
Wybrane piśmiennictwo	207

13 ODDZIAŁYWANIA MIĘDZY GATUNKAMI: KONKURENCJA	211
Klasyfikacja oddziaływań międzygatunkowych	211
Konkurencja o zasoby	213
Model matematyczny Lotki–Volterry	213
Model Tilmana	216
Hodowle laboratoryjne	219
Populacje naturalne	222
Ewolucja zdolności konkurencyjnych	233
Rozbieżność cech	234
Konkurencja rozproszona i efekty pośrednie	236
Streszczenie	237
Wybrane piśmiennictwo	238

14 ODDZIAŁYWANIA MIĘDZY GATUNKAMI: DRAPIEŻNICTWO	240
Modele matematyczne	241
Populacje o pokoleniach nieciągłych	241
Populacje o pokoleniach ciągłych	243
Badania w warunkach laboratoryjnych	246
Badania w warunkach naturalnych	251
Ewolucja układu drapieżnik–ofiara	263
Ubarwienie ostrzegawcze	264
Życie w grupach	265
Streszczenie	266
Wybrane piśmiennictwo	266

15 ODDZIAŁYWANIA MIĘDZY GATUNKAMI: ROŚLINOŻERNOŚĆ I MUTUALIZM	269
Mechanizmy obronne u roślin	269
Taniny dębowe	273
Mrówki i akacje	274
Szczeczki obronne u morskich mszywiołów	276
Oddziaływania między roślinożercami	278
Gradacje populacji roślinożerców	282

Układy wzajemnego wpływu: gradacje w populacjach ssaków kopytnych	282	Demograficzny model zaniku populacji	370
Układy jednostronnego wpływu: populacje ziarnojadów	286	Modele genetyczne	372
Rozsiewanie nasion	287	Fragmentacja siedlisk	377
Oddziaływania wielogatunkowe	289	Przykład — puszczyk amerykański	385
Streszczenie	290	Streszczenie	389
Wybrane piśmiennictwo	291	Wybrane piśmiennictwo	390
16 REGULACJA LICZEBNOŚCI POPULACJI	293		
Prosty model regulacji liczebności populacji	293		
Historia badań nad regulacją liczebności populacji	295		
Współczesna synteza koncepcji regulacji liczebności populacji	301		
Dwa podejścia do badań nad regulacją liczebności populacji	304		
Analiza czynników kluczowych	304		
Analiza eksperymentalna	308		
Regulacja liczebności populacji roślin	309		
Ewolucyjne implikacje istnienia regulacji liczebności populacji	310		
Streszczenie	314		
Wybrane piśmiennictwo	315		
17 EKOLOGIA STOSOWANA I: EKSPLOATACJA POPULACJI	317		
Modele logistyczne	319		
Modele zmiennych zasobów	322		
Badania laboratoryjne	329		
Koncepcja optymalnego zbioru	331		
Połowy sardynopsa kalifornijskiego	333		
Połowy krabona królewskiego	334		
Połowy łososi pacyficznych	337		
Wielorybnictwo na wodach antarktycznych	338		
Streszczenie	340		
Wybrana literatura	341		
18 EKOLOGIA STOSOWANA II: WALKA ZE SZKODNIKAMI	344		
Czerwiec biały (<i>Icerya purchasi</i>)	346		
Opuncje (<i>Opuntia</i> spp.)	347		
Salwinia (<i>Salvinia molesta</i>)	350		
Teoretyczne podstawy walki biologicznej ze szkodnikami	351		
Metody genetyczne walki biologicznej	353		
Metody kompleksowe walki ze szkodnikami	357		
Niektóre uogólnienia dotyczące biologicznej walki ze szkodnikami	359		
Streszczenie	363		
Wybrana literatura	363		
19 EKOLOGIA STOSOWANA III: OCHRONA PRZYRODY	365		
Gatunki rzadkie	365		
Minimalna wielkość trwałej populacji	369		
		część IV	
		Rozmieszczenie i liczebność: poziom biocenozy	393
		20 NATURA BIOCENOZY	395
		Biocenoza jako przedmiot badań	395
		Właściwości biocenozy	396
		Czym jest biocenoza?	396
		Podobieństwo i odmienność fitocenoz	397
		Ciągłość i nieciągłość fitocenoz	397
		Przestrzenne zależności między gatunkami	406
		Dynamiczne związki między populacjami	411
		Klasyfikacja biocenoz	413
		Streszczenie	416
		Wybrane piśmiennictwo	416
		21 STRUKTURA BIOCENOZY	419
		Formy wzrostu	419
		Struktura pionowa	427
		Sezonowość	433
		Streszczenie	439
		Wybrane piśmiennictwo	440
		22 ZMIANY W BIOCENOZACH	442
		Sukcesja	442
		Model sukcesji	445
		Sukcesja na morenach lodowcowych w południowo-wschodniej Alasce	448
		Sukcesja na piaszczystej wydmie nad jeziorem Michigan	452
		Tereny porolne w Karolinie Północnej	454
		Sukcesja pierwotna wokół wulkanu na górze St. Helens (Mount St. Helens)	456
		Pasma pływów na skalistym wybrzeżu Kalifornii	458
		Stan klimaksu	460
		Zmiany cykliczne w biocenozach	463
		Streszczenie	466
		Wybrane piśmiennictwo	468
		23 ORGANIZACJA BIOCENOZY I: RÓZNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA	471
		Mierzenie różnorodności gatunkowej	471
		Kilka przykładów gradientów różnorodności	476
		Czynniki, które powodują powstanie gradientów różnorodności	478

Czynnik historii	478	Streszczenie	570
Czynnik heterogenności przestrzeni	482	Wybrane piśmiennictwo	571
Czynnik konkurencji	484		
Czynnik drapieżnictwa	487	27 METABOLIZM BIOCENOZY II: PRODUKCJA	
Czynnik klimatu i zmienności klimatycznej	489	WTÓRNA	575
Czynnik produktywności	490	Pomiar produkcji wtórnej	575
Czynnik zakłóceń	492	Problemy związane z oceną produkcji wtórnej	580
Streszczenie	494	Wydajności ekologiczne	581
Wnioski	493	Co ogranicza produkcję wtórną?	584
Wybrane piśmiennictwo	495	Ekosystemy trawiaste	585
		Hodowla zwierzyny w Afryce	588
24 ORGANIZACJA BIOCENOZY II: DRAPIEŻNICTWO		Zrównoważone budżety energetyczne	593
I KONKURENCJA W ZRÓWNOWAŻONYCH		Streszczenie	594
BIOCENOZACH	497	Wybrane piśmiennictwo	595
Łańcuchy pokarmowe i poziomy troficzne	499		
Role funkcjonalne i gildie	504	28 METABOLIZM BIOCENOZY III: CYKLE	
Gatunki kluczowe	506	BIOGEOCHEMICZNE	597
Gatunki dominujące	509	Pula pierwiastków biogennych i ich krążenie	597
Stabilność	513	Cykle biogeochemiczne w lasach	601
Streszczenie	520	Efektywność wykorzystania związków	
Wybrane piśmiennictwo	520	biogennych	606
		Kwaśny deszcz: cykl siarki	609
25 ORGANIZACJA BIOCENOZY III: ZABURZENIA		Cykl węgla	614
I BIOCENOZY NIEZRÓWNOWAŻONE	523	Zmiany klimatu	617
Płaty siedliska i zaburzenia	523	Reakcje organizmów roślinnych	619
Teoretyczne modele stanów nierównowagi	524	Reakcje zbiorowisk roślinnych	620
Zespoły ryb raf koralowych	527	Reakcje zespołów zwierząt	620
Biocenozy strefy płytwów na skalistym		Zmiany w rozmieszczeniu gatunków	625
wybrzeżu	530	Streszczenie	625
Modele teoretyczne	531	Wybrane piśmiennictwo	626
Szczególny przypadek gatunków			
wyspowych	537	Epilog	628
Układy o wielu stanach stabilnych	544	Dodatek I: Wprowadzenie do genetyki populacji	630
Streszczenie	546	Dodatek II: Obliczanie liczby osobników	
Wybrane piśmiennictwo	547	wyznakowanych obecnych w populacji	
		przy stosowaniu metody znakowania i ponownych	
26 METABOLIZM BIOCENOZY I: PRODUKCJA		złowieni	633
PIERWOTNA	550	Dodatek III: Wskaźniki punktowe i skończone	635
Produkcja pierwotna	551	Dodatek IV: Pomiar różnorodności gatunkowej	639
Czynniki ograniczające wydajność produkcji		Słowniczek	642
pierwotnej	556	Symbole matematyczne i skróty	647
Ekosystemy morskie	556	Bibliografia	650
Ekosystemy słodkowodne	562	Podziękowania	712
Ekosystemy lądowe	565	Skorowidz nazw łacińskich	723
Zróźnicowanie w przestrzeni i w czasie	569	Skorowidz rzeczowy	727