

Academie toegepaste biowetenschappen en chemie

Life science



6. Soorten en soortvorming

Agenda

Hoofdstuk	Onderwerp	Planning
21	Viruses	Week 1
15	From Gene to Protein	Week 2
16	Regulation of Gene Expression	Week 3
18	Understanding Evolution	Week 4
19	Microevolution	Week 5
19	Species and speciation	Week 6
18	Uitloop	Week 7

Vandaag

Isolatie en het ontstaan van soorten

Soortvorming kan plaatsvinden zonder geografische isolatie

Hybride zones en soortvorming

Soortvorming kan snel en lang duren en kan het resultaat zijn van weinig en veel genveranderingen.

Overview: That “Mystery of Mysteries”

Darwin ontdekte veel planten en dieren op de Galápagos eilanden die niet op andere plaatsen in de wereld voorkomen.

Hoe komen deze soorten daar?



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

OF APPLIED SCIENCES

Wat termen

Speciation = soortvorming

Hoe ontstaan uit een soort twee of meer andere soorten?

Microevolutie beslaat de evolutie van allelen. (op het kleinste niveau)

Macroevolution beslaat de evolutie boven de soorten.
Verschil zit in de tijd en de schaal.

The biological species concept emphasizes reproductive isolation

Wat is een soort?

The Biological Species Concept

Soorten: Een groep van populaties dat onderling vruchtbare nakomelingen kan krijgen.

Gene flow tussen populaties houdt het fenotype van de gehele soort gelijk.





(a) Similarity between different species

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

- ***Sturnella magna***

Sturnella neglecta

Fig. 24-2b



(b) Diversity within a species

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Reproductive Isolation

Reproductieve isolatie is de aanwezigheid van barrières die voorkomen dat twee individuen een levensvatbare en vruchtbare nakomeling kunnen krijgen.

Hybrides zijn nakomelingen als twee verschillende soorten worden gekruisd.

Barrières kunnen in twee groepen verdeeld worden.

Prezygotische barrières

voorkomen bevruchting:

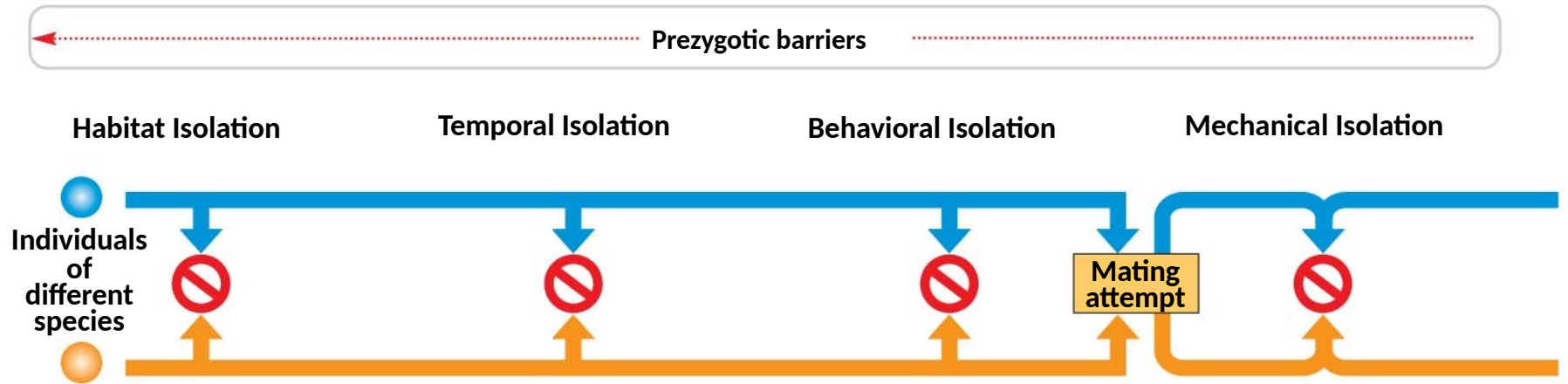
- Habitat isolatie
- Temporele isolatie
- Gedragsisolatie
- Mechanische isolatie
- Gametische isolatie

Postzygotische barrières

voorkomen na de bevruchting:

- Gereduceerde hybride levensvatbaarheid
- Gereduceerde hybride vruchtbaarheid
- Hybride afbraak

Fig. 24-4b



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Habitat isolation: Twee soorten leven in een ander milieu en komen daardoor bijna nooit met elkaar in aanraking.



Water-dwelling *Thamnophis*



Terrestrial *Thamnophis*

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Temporele isolatie: Soorten die zich voortplanten op verschillende tijden van de dag, ander seizoen, of andere jaren krijgen geen nakomelingen samen.



Eastern spotted skunk
(*Spilogale putorius*)

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.



Western spotted skunk
(*Spilogale gracilis*)

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

(winter-zomer)
SCIENCE

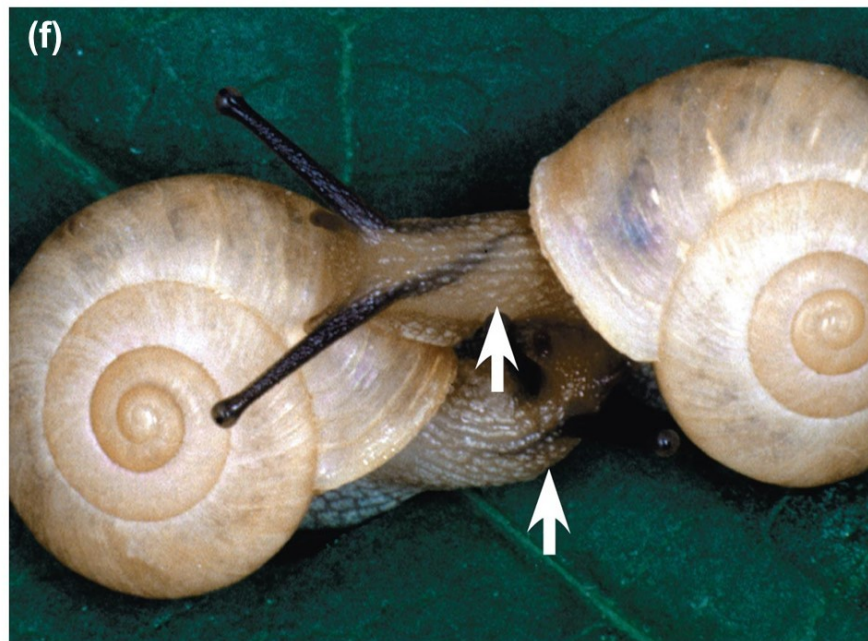
Gedrags isolatie: Paringsgedrag en andere gedragingen uniek voor een soort zijn effectieve barrières.



Courtship ritual of blue-footed boobies

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

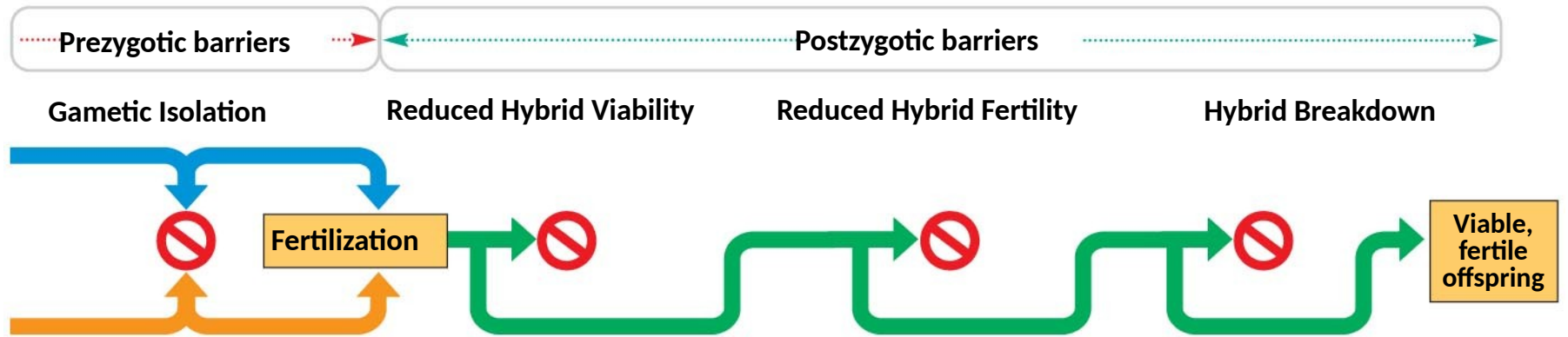
Mechanische isolation: Morfologische verschillen kunnen bevruchting voorkomen.



Bradybaena with shells spiraling in opposite directions

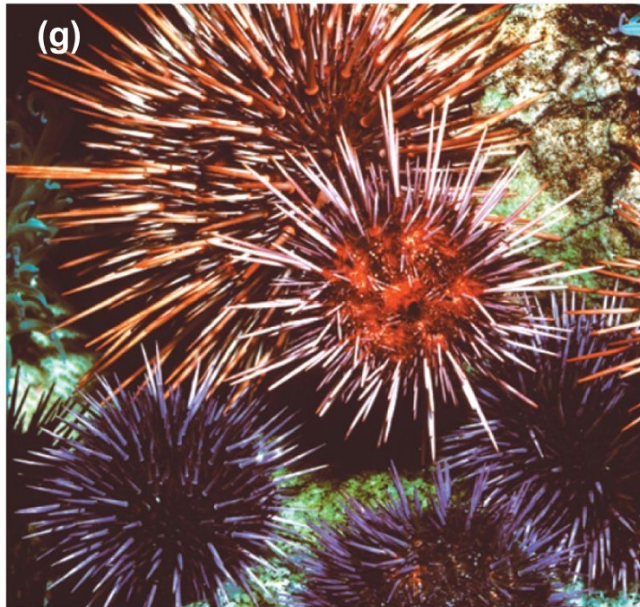
Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Fig. 24-4j



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Gametische isolation: De zaadcellen van de ene soort kunnen de eicellen van de andere soort niet bevruchten.



Sea urchins

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Prezygotische barrières

voorkomen bevruchting:

- Habitat isolatie
- Temporele isolatie
- Gedragsisolatie
- Mechanische isolatie
- Gametische isolatie

Postzygotische barrières

voorkomen na de bevruchting:

- Gereduceerde hybride levensvatbaarheid
- Gereduceerde hybride vruchtbaarheid
- Hybride afbraak

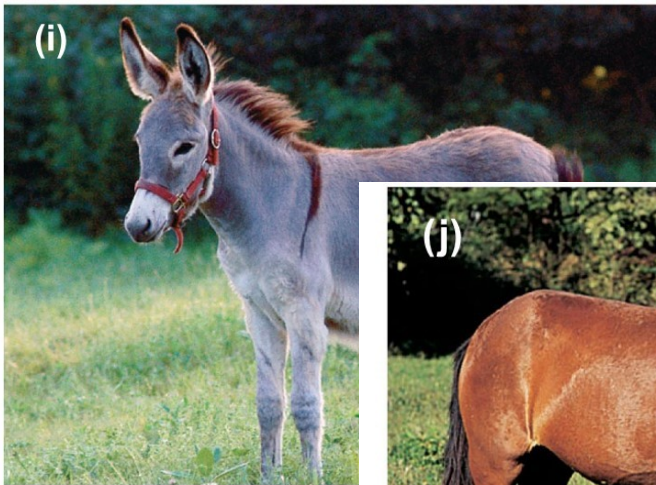
Gereduceerde hybride levensvatbaarheid: De genen van twee verschillende soorten houden te ontwikkeling tegen.



***Ensatina* hybrid**

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Gereduceerde hybride vruchtbaarheid: Steriele nakomelingen.



Donkey

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.



Horse

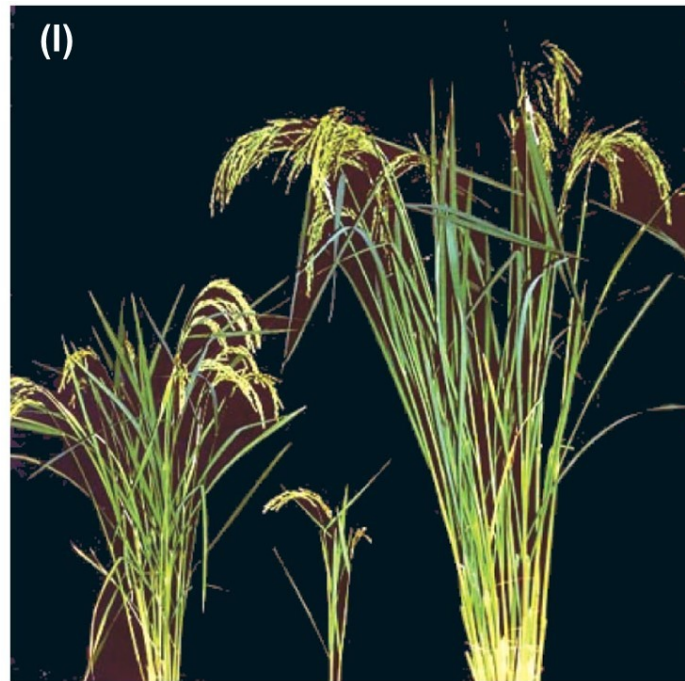
Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.



Mule (sterile hybrid)

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Hybride afbraak: Sommige eerste generatie hybrides zijn vruchtbaar, maar de volgende steriel.



Hybrid cultivated rice plants with stunted offspring (center)

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Fig. 24-4a

Prezygotic barriers

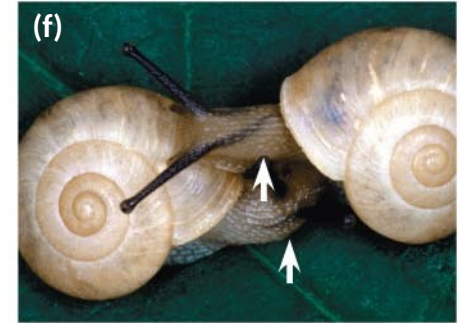


Fig. 24-4i

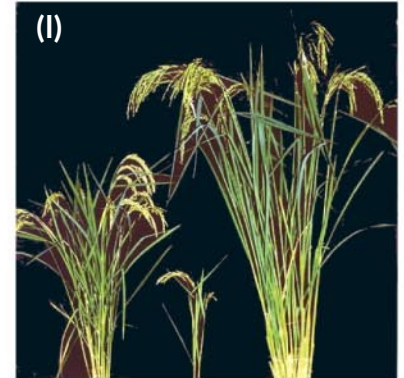
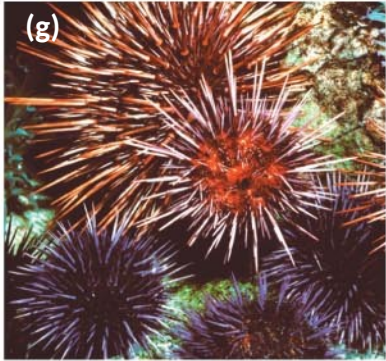
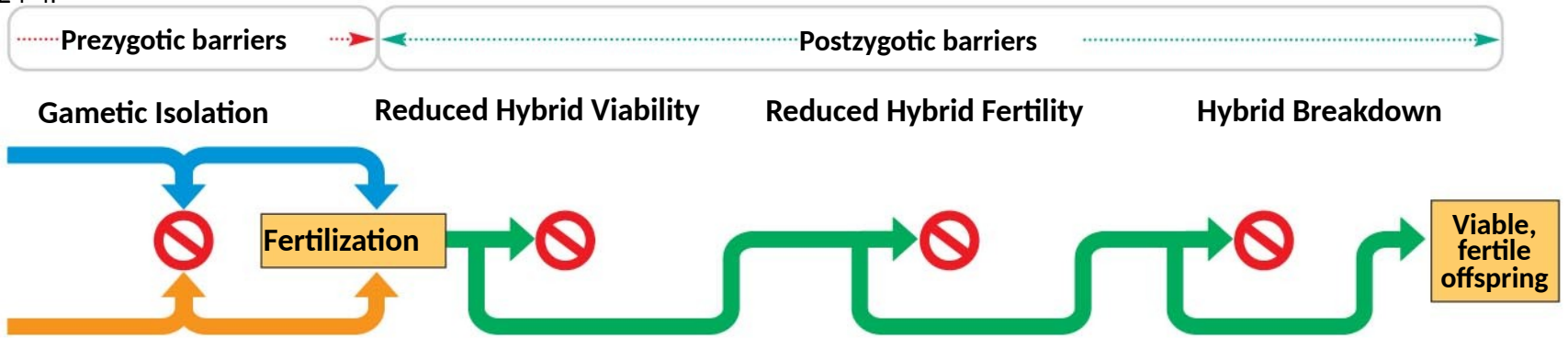
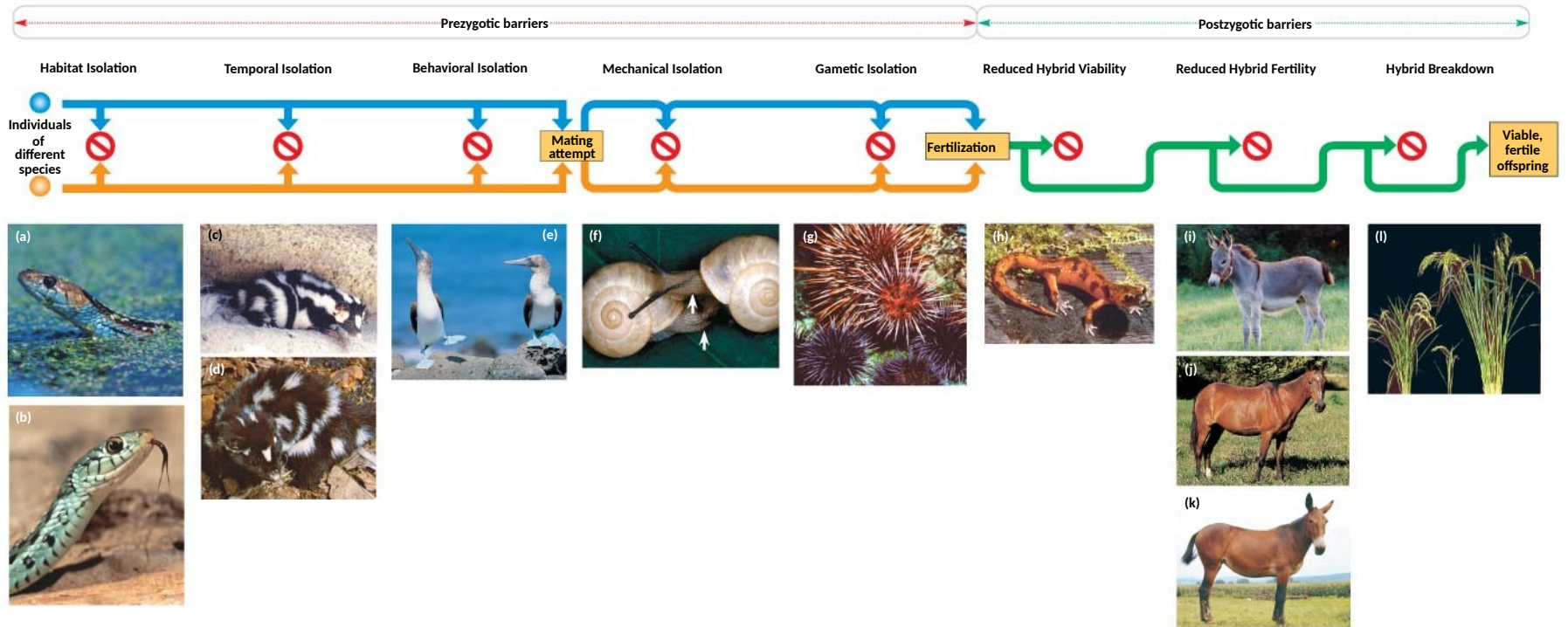


Fig. 24-4



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Limitations of the Biological Species Concept

Het biologische concept van soorten kan niet toegepast worden op fossielen of asexueel voortplantende organismen.

Other Definitions of Species

Het **morfologische soorten concept** definieert soorten aan de hand van lichaamsvorm.

Het **ecologische soorten concept** kijkt naar de ecologische niche.

Het **fylogenetische soorten concept** ziet een soort als de kleinste groep organismen die een gemeenschappelijke vooroudersoort delen.

Prezygotische barrières

voorkomen bevruchting:

- Habitat isolatie
- Temporele isolatie
- Gedragsisolatie
- Mechanische isolatie
- Gametische isolatie

Postzygotische barrières

voorkomen na de bevruchting:

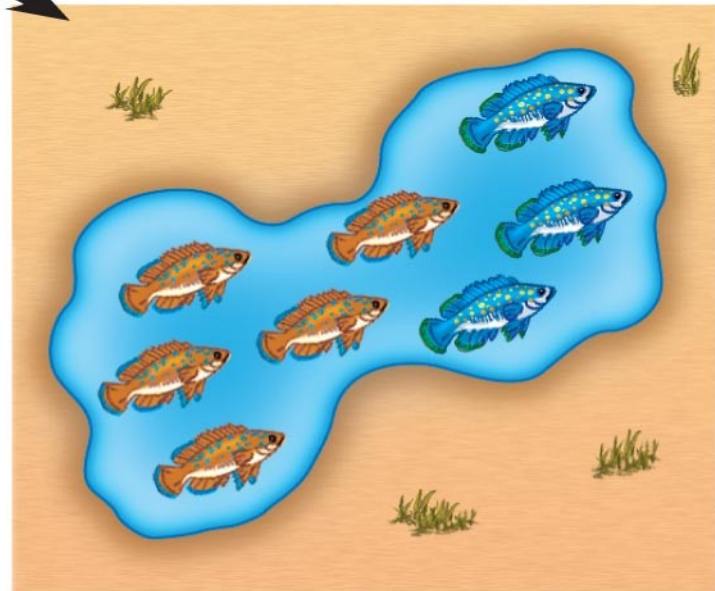
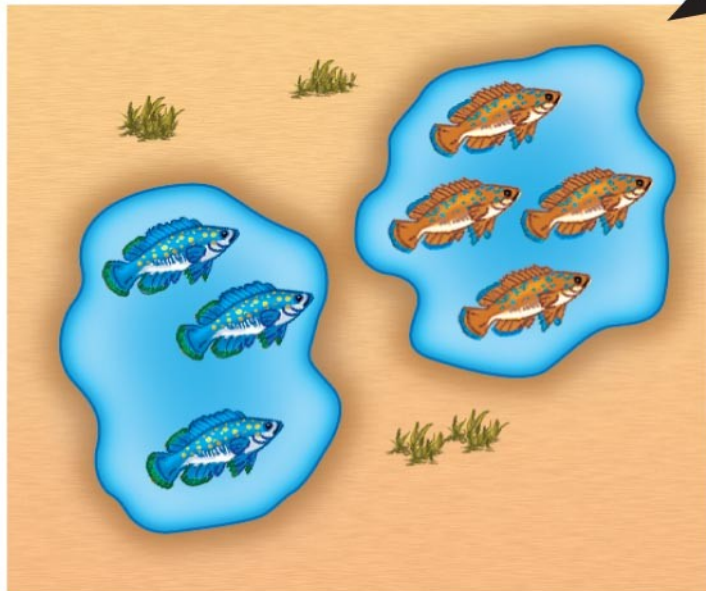
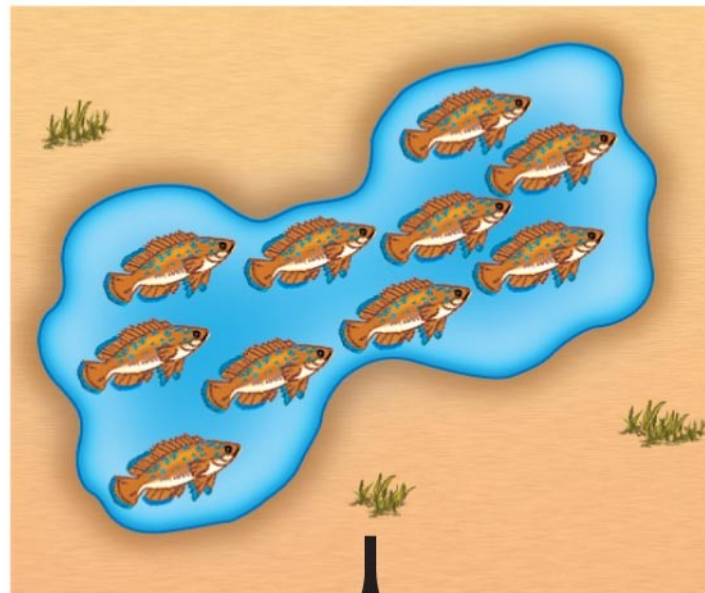
- Gereduceerde hybride levensvatbaarheid
- Gereduceerde hybride vruchtbaarheid
- Hybride afbraak

Soortvorming kan met en zonder geografische scheiding plaatsvinden.

Het ontstaan van soorten kan op twee manieren voorkomen:

- Allopatrische soortvorming
- Sympatrische soortvorming

Fig. 24-5



(a) Allopatric speciation

(b) Sympatric speciation

Allopatric (“Other Country”) Speciation

Bij **allopatrische soortvorming**, is de gene flow onderbroken of verminderd door geografisch isolement.

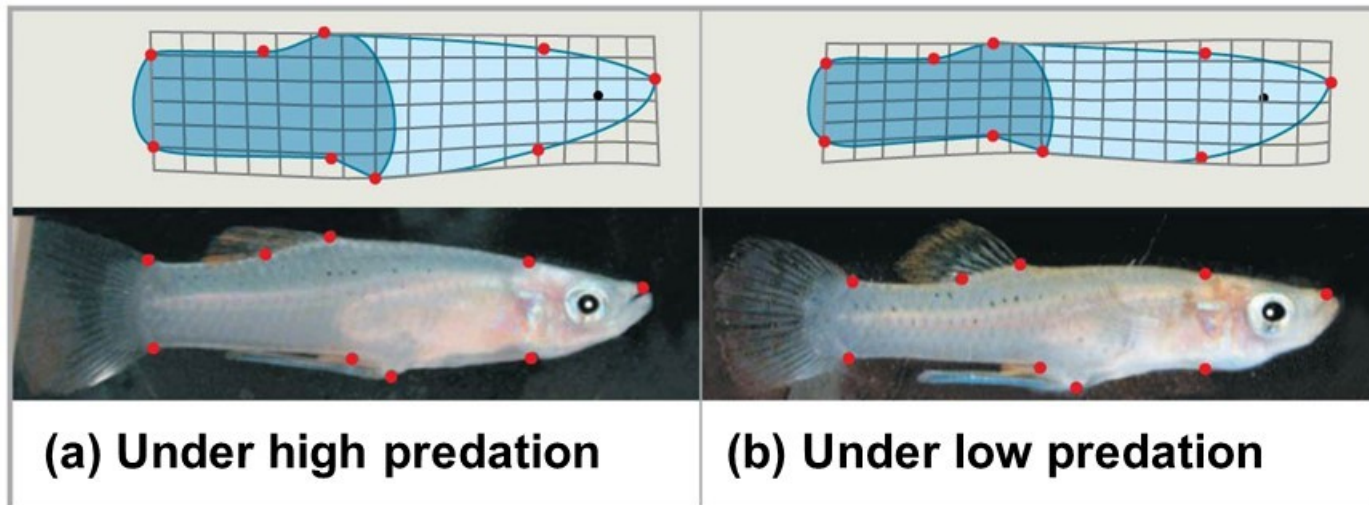
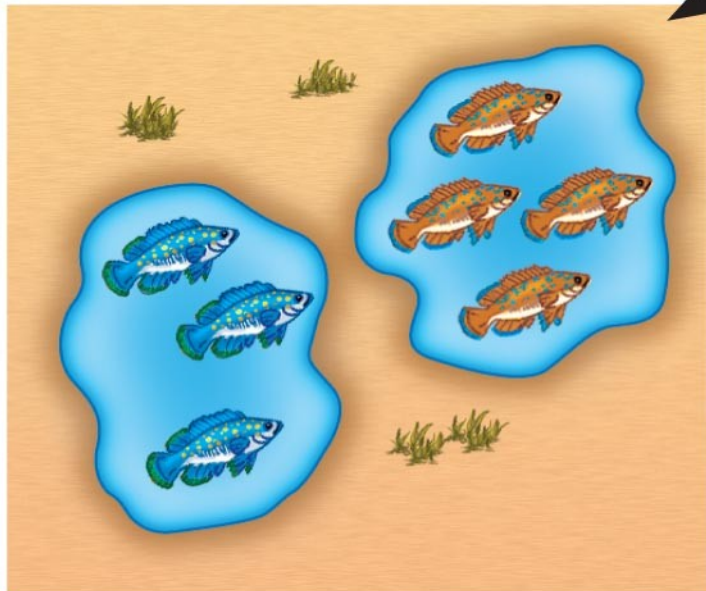
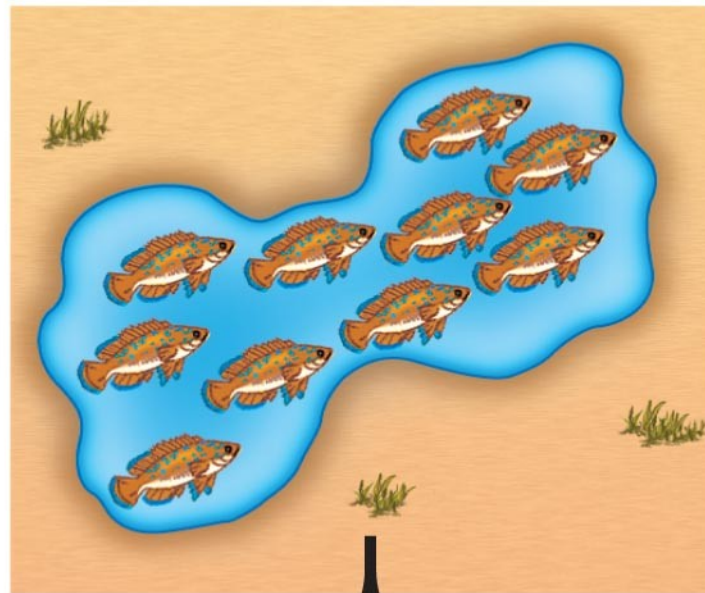
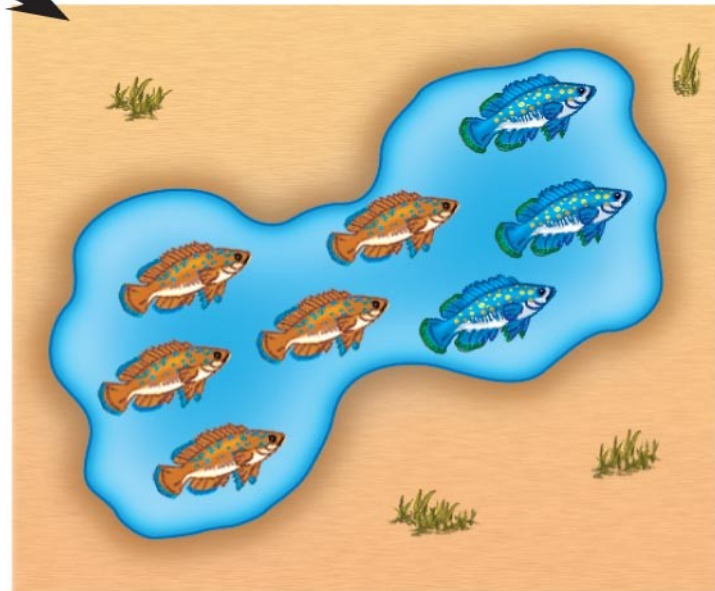


Fig. 24-5



(a) Allopatric speciation



(b) Sympatric speciation

Sympatric (“Same Country”) Speciation

Sympatrische soortvorming is minder voorkomend.

Komt voor door bijvoorbeeld:

- Polyploidie
- Seksuele selectie
- Habitat differentiatie (natural selection)

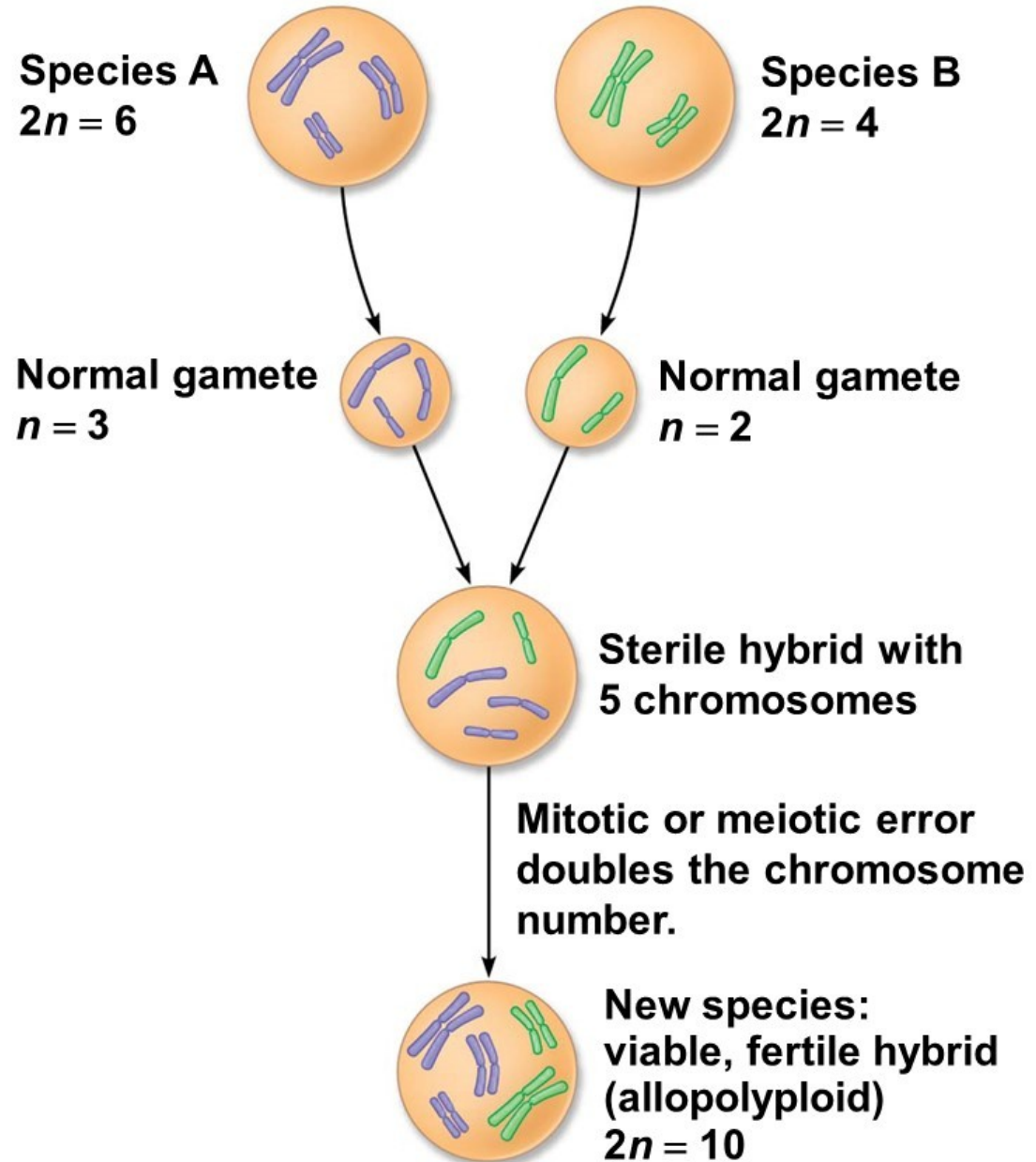
Sympatric (“Same Country”) Speciation

Sympatrische soortvorming is minder voorkomend.

Komt voor door bijvoorbeeld:

- **Polyplloidie**
- Seksuele selectie
- Habitat differentiatie (natural selection)

Polyploidie



Sympatric (“Same Country”) Speciation

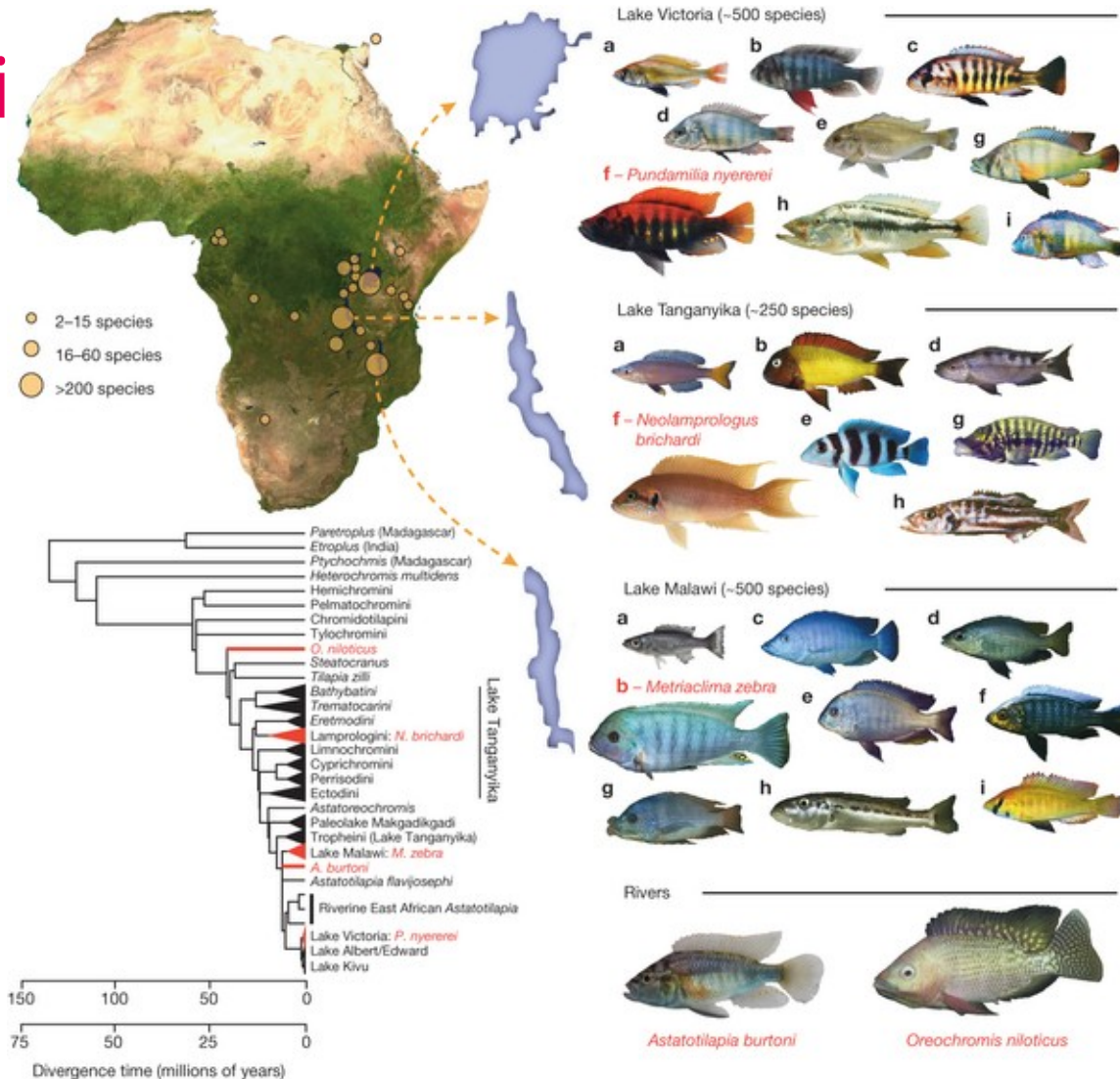
Sympatrische soortvorming is minder voorkomend.

Komt voor door bijvoorbeeld:

- Polyploidie
- **Seksuele selectie**
- Habitat differentiatie (natural selection)

Seksuele selecti

Cichliden in Lake Victoria



Sympatric (“Same Country”) Speciation

Sympatrische soortvorming is minder voorkomend.

Komt voor door bijvoorbeeld:

- Polyploidie
- Seksuele selectie
- **Habitat differentiatie** (natural selection)

Habitat differentiatie

Apple maggot fly
meidoorn → appelboom



Hybrid zones provide opportunities to study factors that cause reproductive isolation

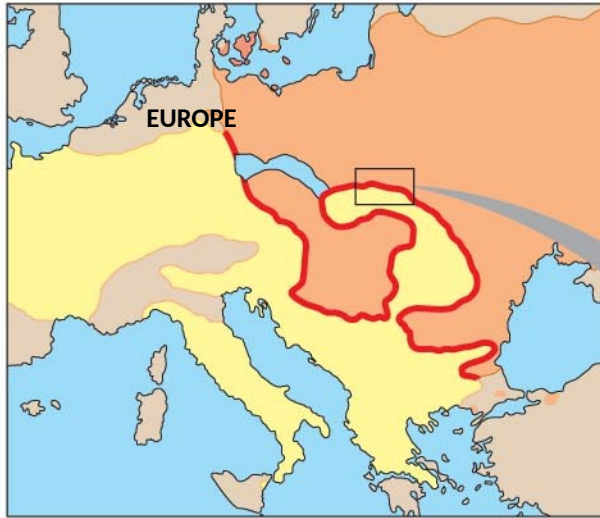
Een **hybride zone** is een regio waar twee verschillende soorten paren en hybrides krijgen.

Kan een enkele band zijn.

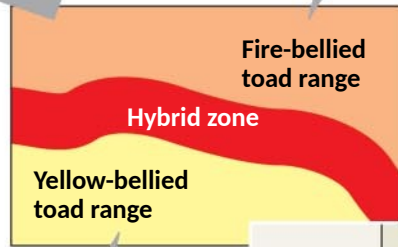
Kan ook complexer van vorm zijn



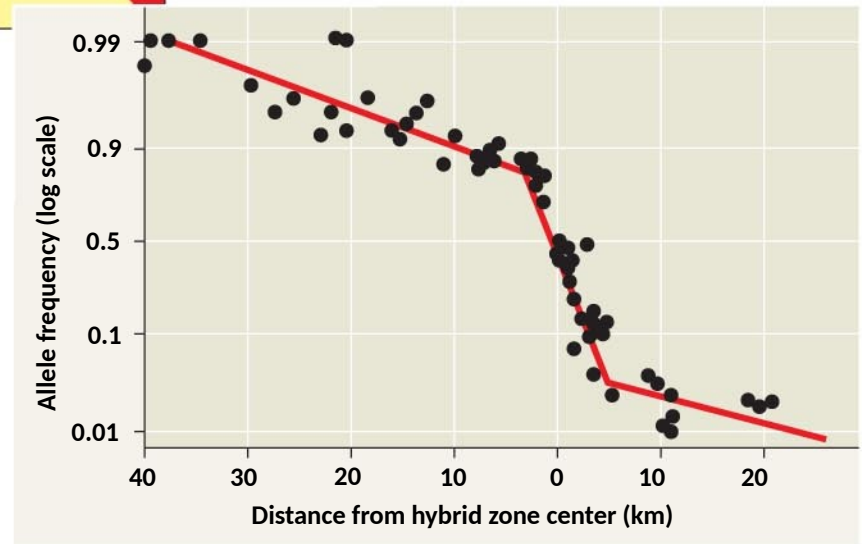
Fig. 24-13



Yellow-bellied toad,
Bombina variegata



Fire-bellied toad,
Bombina orientalis

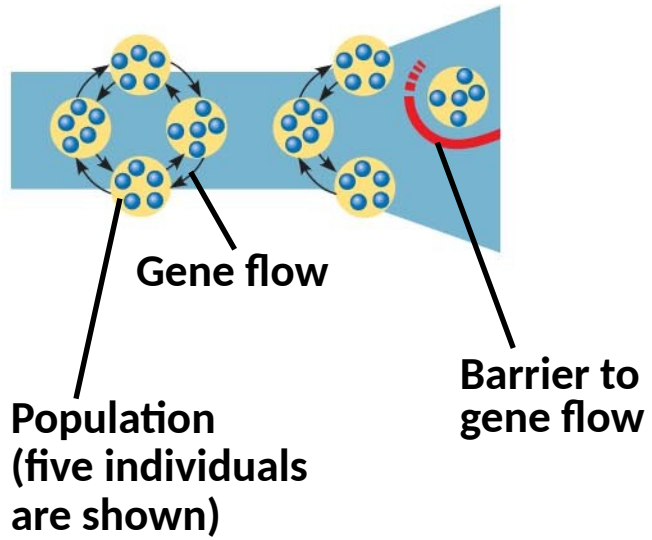


Hybrid Zones over Time

Drie mogelijke uitkomsten van hybride zones:

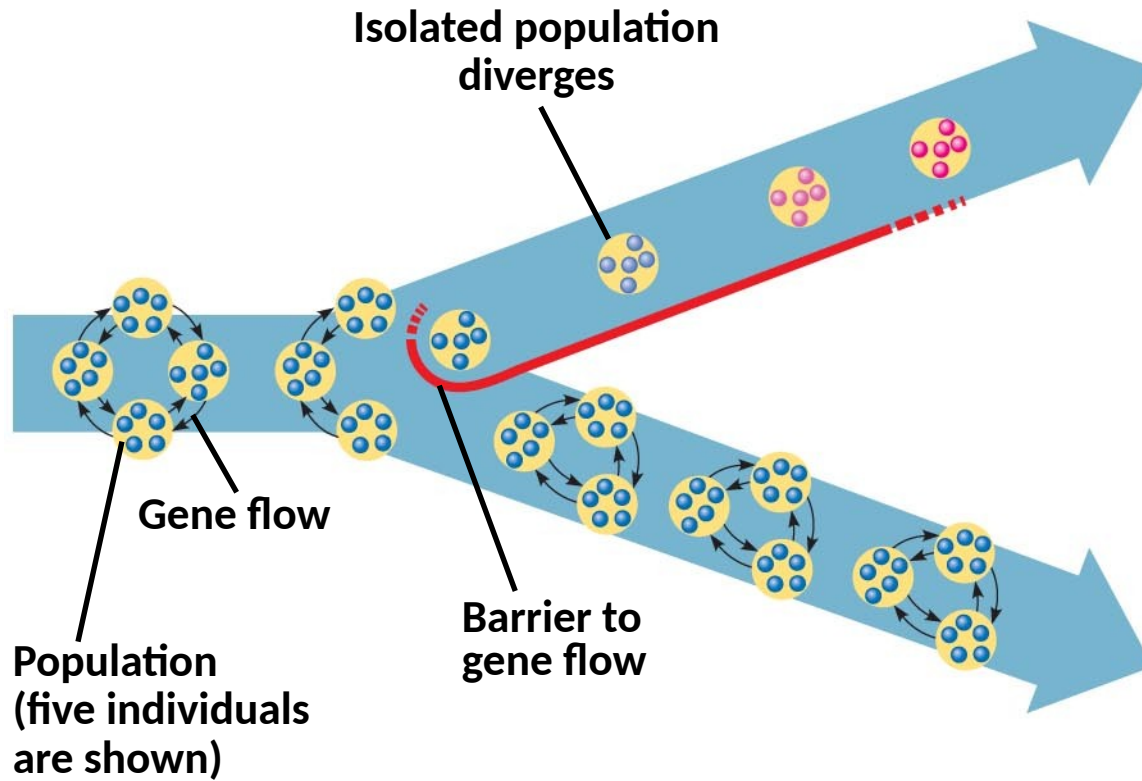
- Versterking van reproductieve barrières.
- Verzwakking van reproductieve barrières
- Stabiliserend.

Fig. 24-14-1



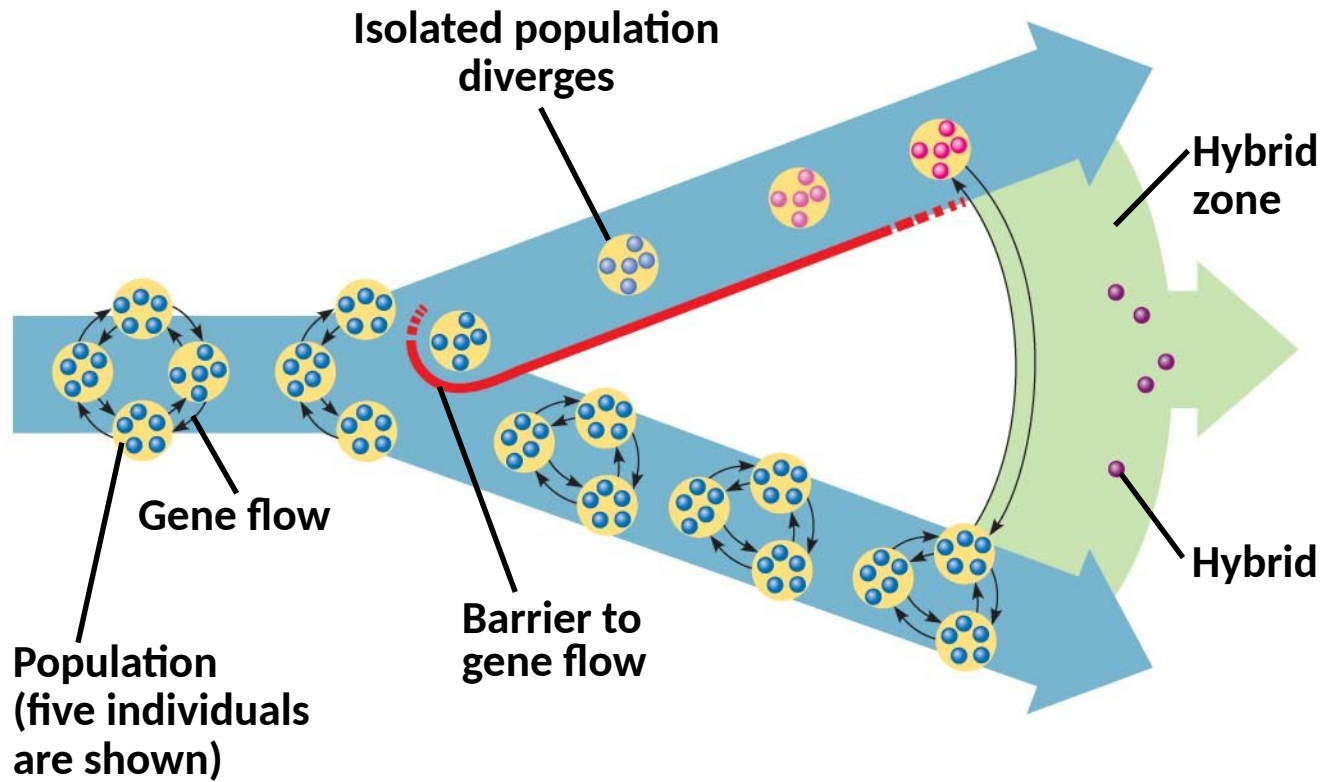
Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Fig. 24-14-2



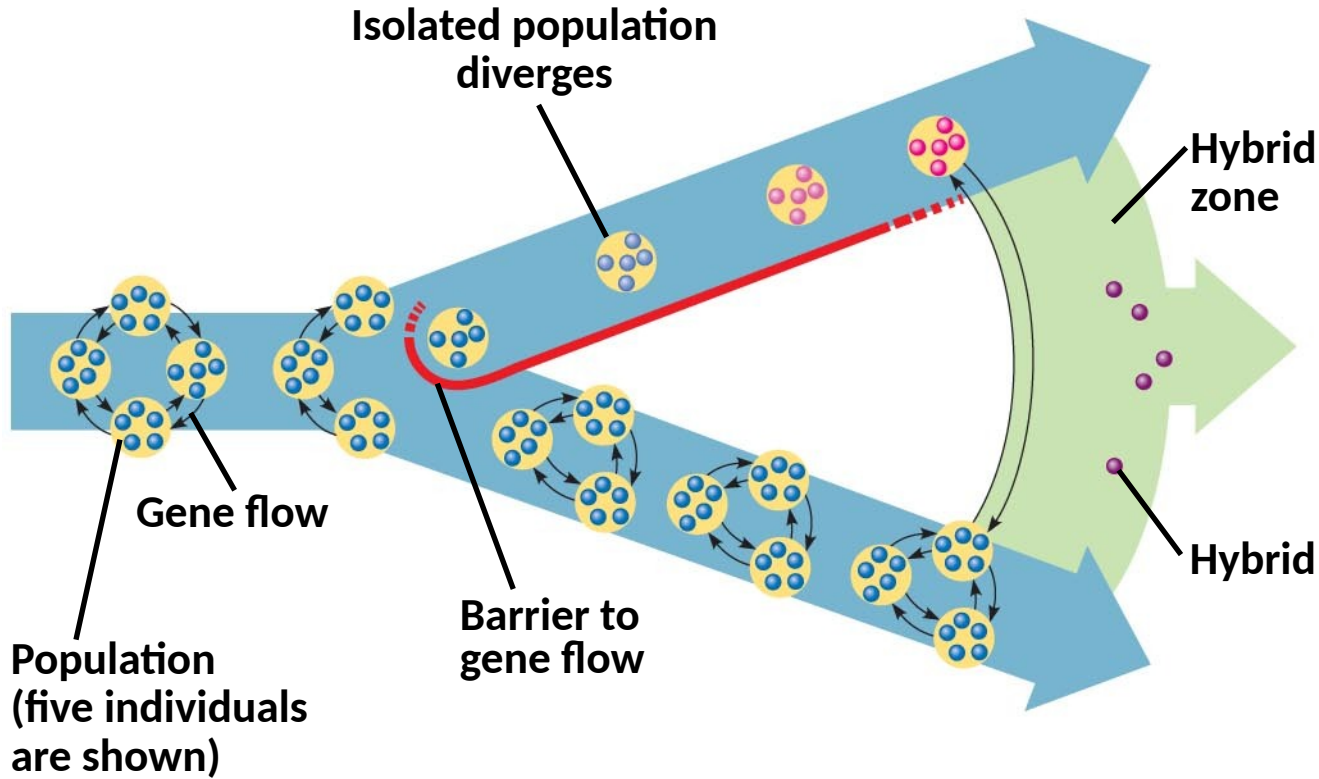
Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Fig. 24-14-3



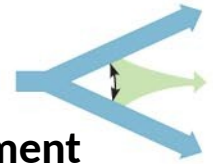
Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Fig. 24-14-4



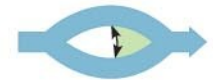
Possible outcomes:

Reinforcement



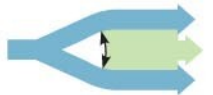
OR

Fusion



OR

Stability



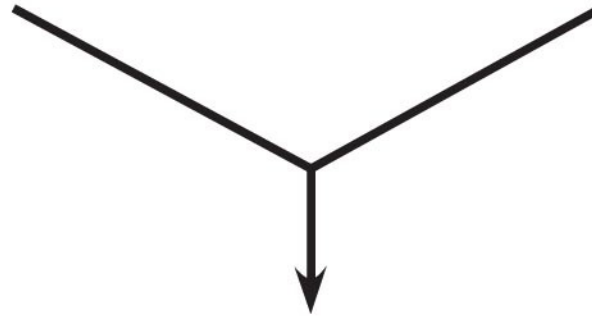
Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.



Pundamilia nyererei



Pundamilia pundamilia



Pundamilia "turbid water,"
hybrid offspring from a location
with turbid water

Speciation can occur rapidly or slowly
and can result from changes in few or
many genes

Hoe lang duurt het voor een nieuwe soort is gevormd?
Hoeveel genen moeten er verschillen?

(a) Punctuated pattern



(b) Gradual pattern



Speciation Rates

Het interval tussen het ontstaan van een nieuwe soort uit de oude soort varieert van 4000 jaar tot 40 miljoen jaar, maar gemiddeld 6,5 miljoen jaar

Hoeveel genen moeten verschillen?

Fig. 24-19



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Wat heb je geleerd?

1. Verschillende barièrres tussen soorten.
2. Verschillende soortenconcepten.
3. Allopatrische / sympatrische soortvorming.
4. Hybride zones.
5. Snelheid van soortvorming.

