စာမျက်နှာ ၁

အရေးပါ။ cytoplasm သည်များသောအားဖြင့်လည်းကွဲပြားလေ့ရှိပြီးသမီးနှစ်ယောက်ရရှိသည်

ဆဲလ်တွေ။

Interphase

interphase ကာလအတွင်းဆဲလ်များအတွက်လည်းပြင်ဆင်နေစဉ်ဆဲလ်ပုံမှန်ကြီးထွားမှုဖြစ်စဉ်များကိုခံယူ ဌာနခွဲ။ ဆဲလ်တစ်ခုသည် interphase မှ mitotic အဆင့်သို့ပြောင်းရန်အတွက်များစွာသောအတွင်းပိုင်းနှင့် ပြင်ပအခြေအနေများနှင့်တွေ့ဆုံခဲ့သည်ရမည်ဖြစ်သည်။ အဆင့်သုံးဆင့်ကို G ၁ , S နှင့် G ၂ ဟုခေါ်သည်။

G ၁ အဆင့် (ပထမကွာဟချက်)

ပထမအဆင့်ကို G ၁ phase (ပထမကွာဟမှု) ဟုခေါ်သည်။ အဏုကြည့်မှန်ပြောင်းဖြင့်ကြည့်ခြင်းဖြစ်သည် ရှုထောင့်အနည်းငယ်ပြောင်းလဲမှုမြင်နိုင်သည်။ သို့သော် G ၁ အဆင့်တွင်ဆဲလ်သည်အတော်လေးတက်ကြွနေသည် ထဲကဓာတုပစ်စည်းများအဆင့်။ ဆဲလ်သည်ခရိုမိုဆုန်းဒီအင်အေ၏အခြေခံအုတ်မြစ်များကိုစုဆောင်းနေသည် ဆက်စပ်ပရိုတိန်းအဖြစ်ဖြည့်စွက်ရန်လိုလောက်သောစွမ်းအင်သိုက်စုဆောင်း နျူကလိယ၌အသီးအသီးခရိုမိုဆုန်းပုံတူပွားဖို့တာဝန်။

S အဆင့် (ဒီအင်အေ၏ပေါင်းစပ်မှု)

Interphase တစ်လျှောက်လုံးတွင်နျူကလီးယား DNA သည် semi-condensed chromatin ဖွဲ့စည်းမှုတွင်ရှိနေသည်။ S အဆင့်တွင်၊ DNA ပွားခြင်းသည်ဖြစ်ပေါ်စေသောယန္တရားများမှတဆင့်ဆက်လက်လုပ်ဆောင်နိုင်သည်

စာမျက်နှာ ၂

အခြိုပ်ပါ centrosome ရှိမယ် နေသေးတဲ့ DNA ပိုပ်ပြီး ရီပလီကေးရှင်းများ - ကိုအဆင့်ရှစ်ရိတ်ရှာများဖွဲ့စည်းခြင်းပါတယ်။ နှစ်ခု
centrosomes များသည် mitotic ဗိုင်းလိပ်တံ၊ the orchestrates the apparat ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
mitosis စဉ်အတွင်းခရိုမိုဆုန်း၏လှုပ်ရှားမှု။ တစ်ခုချင်းစီကိုတိရိစ္ဆာန်ဆဲလ်၏ဗဟိုမှာ centrosomes
တိရိစ္ဆာန်ဆဲလ်တွေအများကြီးဟာလုံတံနဲ့တူတဲ့အရာဝတ္ထုတစ်မျိုး၊ centrioles တွေနဲ့ဆက်စပ်နေတယ်
တစ် ဦး ချင်းစီကတခြားမှထောင့်။ Centrioles ဆဲလ်ဌာနခွဲစည်းရုံးကူညီပေးသည်။ Centrioles ထဲမှာမပါ
ထိုကဲ့သို့သောအပင်များနှင့်မှိုကဲ့သို့သောအခြား eukaryotic မျိုးစိတ်များ၏ centrosomes ။

G 2 အဆင့် (ဒုတိယကွာဟချက်)

G 2 အဆင့်တွင်ဆဲလ်သည်၎င်း၏စွမ်းအင်သိုလှောင်မှုကိုပြန်လည်ဖြည့်တင်းပေးပြီးလိုအပ်သောပရိုတီန်းများကိုဖန်တီးပေးသည်
ခရိုမိုဆုန်းခြယ်လှယ်။ အချို့သောဆဲလ်အော်ဂဲနစ်များသည်ပုံတူပွား။ cytoskeleton ဖြစ်သည်
mitotic အဆင့်အရင်းအမြစ်များကိုထောက်ပံ့ဖို့ဖျက်သိမ်း။ နောက်ထပ်ဆဲလ်ကြီးထွားမှုရှိပေမည်
G 2 ကာလအတွင်း ။ ဆဲလ်မတိုင်မီ mitotic အဆင့်အတွက်နောက်ဆုံးပြင်ဆင်မှုများကိုပြီးစီးရမည်
mitosis ၏ပထမ ဦး ဆုံးအဆင့်ဝင်နိုင်။

အဆိုပါ Mitotic အဆင့်

အဆိုပါ mitotic အဆင့်သည်ပုံတူကူးယူထားသောခရိုမိုဆုန်းများမှာအဆင့်များစွာပါဝင်သည်
, ကွဲကွာကွဲနှင့်အသစ်တူညီသမီးဆဲလ်နှစ်ခုသို့ပြောင်းရွှေ့။ ၏ပထမ ဦး ဆုံးအဘို့ကို
mitotic အဆင့်ကို karyokinesis, ဒါမှမဟုတ်နျူကလီးယားဌာနခွဲလို့ခေါ်တယ်။ အဆိုပါ mitotic ၏ဒုတိယအဘို့ကို
cytokinesis ဟုခေါ်သည်အဆင့်, အသို့ cytoplasmic အစိတ်အပိုင်းများရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာခွဲခြာဖြစ်ပါတယ်
သမီးနှစ်ယောက်ဆဲလ်။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

ဤ site ရှိ mitosis ၏အဆင့်များကိုပြန်လည်လေ့လာပါ ။

Karyokinesis (Mitosis)

mitosis ဟုလည်းလူသိများသော Karyokinesis ကိုအဆင့်ဆင့်ခွဲခြားထားသည် - prophase,
prometaphase, metaphase, anaphase နှင့် telophase - သည်ဆဲလ်ကိုခွဲခြားစေသည်
နျူကလိယ ([link]) ။ Karyokinesis ကိုလည်း mitosis လို့ခေါ်တယ်။

အနုပညာဆက်သွယ်မှု
Karyokinesis (သို့မဟုတ် mitosis) ကိုအဆင့် ၅ ဆင့်ခွဲခြားသည် - prophase, prometaphase, metaphase,
anaphase နှင့် telophase ။ အောက်ခြေရှိဓာတ်ပုံများကိုချောင်းကြည့်ခြင်းဖြင့်ပြုလုပ်သည်
အပြာရောင်။ fluorescent ဆိုးဆေးများဖြင့်ဆေးကြောထားသောဆဲလ်များ၏ (ဤအရပ်မှနောက်ခံအနက်ရောင်) သည်
ချောင်းသည်ဒီအင်အေ (ခရိုမိုဆုန်း) နှင့်အစိမ်းရောင်ချောင်းသည်မိုက်ခရိုအမှုန်များကိုညွှန်ပြသည်
(ဗိုင်းလိပ်တံယန္တရား) ။ (ခရက်ဒစ်“ mitosis drawings” - Mariana Ruiz မပြုပြင်ခြင်းကိုပြုပြင်သည်
Villareal; အကြွေး "micrographs": ရွှင်းဗန် Heesbeen အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ; အကြွေး
“ cytokinesis micrograph” - Wadsworth စင်တာ / နယူးယောက်ကျန်းမာရေးဌာန၊ စကေး -

---

စာမျက်နှာ ၃

Matt ထံမှဒေတာဘား
Russell)

mitosis အတွက်ဖြစ်ရပ်များ၏မှန်ကန်သောအစီအစဉ်ကိုအောက်ပါတို့မှဘယ်ဟာလဲ

က။ အစ်မ chromatids အဆိုပါ metaphase ပန်းကန်မှာတန်းစီ။ အဆိုပါ kinetochore တွဲဖြစ်လာသည် အဆိုပါ mitotic ဗိုင်းလိပ်တံ။ အဆိုပါနျူကလိယပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများနှင့်ဆဲလ်ကွဲပြား။ Cohesin ပရိုတီန်းများကျိုးသည် နှိမ့်ချနှင့်အစ်မ chromatids ခွဲထုတ်။
ခ။ အဆိုပါ kinetochore mitotic ဗိုင်းလိပ်တံမှပူးတွဲဖြစ်လာသည်။ Cohesin ပရိုတီန်းများကျိုးသည် နှိမ့်ချနှင့်အစ်မ chromatids ခွဲထုတ်။ အစ်မ chromatids metaphase မှာတန်းစီ ပန်းကန်။ အဆိုပါနျူကလိယပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများနှင့်ဆဲလ်ကွဲပြား။
ဂ။ အဆိုပါ kinetochore cohesin ပရိုတီန်းတွဲဖြစ်လာသည်။ ညီအစ်မ chromatids မှာတန်းစီ အဆိုပါ metaphase ပန်းကန်။ အဆိုပါ kinetochore ပြိုကွဲခြင်းနှင့်အစ်မ chromatids သီးခြားစီ။ အဆိုပါနျူကလိယပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများနှင့်ဆဲလ်ကွဲပြား။
။ အဆိုပါ kinetochore mitotic ဗိုင်းလိပ်တံမှပူးတွဲဖြစ်လာသည်။ ညီအစ်မ chromatids မှာတန်းစီ အဆိုပါ metaphase ပန်းကန်။ Cohesin ပရိုတီန်းများဖြိုခွဲလိုက်ပြီးအစ်မ chromatids ကွဲသွားသည်။ အဆိုပါနျူကလိယပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများနှင့်ဆဲလ်ကွဲပြား။

prophase အတွင်း, "ပထမအဆင့်" နျူကလီးယားစာအိတ်သေးငယ်သို့ခွဲခြားစတင်သည် တွေ့နေကျမဟုတ်သောအရာများနှင့်အမြေးပါး organelles (ထိုကဲ့သို့သော Golgi ရှုပ်ထွေးသောသို့မဟုတ် Golgi ယန္တရားအဖြစ်နှင့်)

စာမျက်နှာ ၄

endoplasmic reticulum), အပိုင်းအစနှင့်ဆဲလ်၏အစွန်အဖျားဆီသို့လူစုခွဲ။ The nucleolus (လူစုခွဲ) ပျောက်ကွယ်သွားသည်။ အဆိုပါ centrosomes ၏ဆန့်ကျင်ဘက်ဝင်ရိုးစွန်းသို့ရွှေ့ဖို့စတင်ဆဲလ်။ mitotic ဗိုင်းလိပ်တံကိုဖြစ်ပေါ်စေမည့်မိုက်ခရိုအစုတီလီများက centrosomes များအကြားတွန်းအားပေးသည် ယင်းတို့ကိုဝေးလံခေါင်ဖျားသည်။ အစ်မ chromatids ကျိုင်မှစတင် condensin ပရိုတီန်း၏အကူအညီဖြင့်ပိုမိုတင်းကျပ်စွာနှင့်အလင်းဏုအောက်မှာမြင်နိုင်ဖြစ်လာသည်။

prometaphase အတွင်းတွင်“ ပထမပြောင်းလဲမှုအဆင့်” prophase တွင်စတင်ခဲ့သောများစွာသောလုပ်ငန်းစဉ်များ ဆက်လက်ဆက်လက်။ အကြွင်းအကျန်နျူကလီးယားစာအိတ်အပိုင်းအစ။ အဆိုပါ mitotic ဗိုင်းလိပ်တံ ပိုပြီးသေးငယ်တဲ့ microtubules စုဝေးနှင့်အရှည်ကိုဖြတ်ပြီးဆန့်အဖြစ်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ဖို့ဆက်လက် ယခင်နျူကလီးယားareaရိယာ။ ခရိုမိုဆုန်းများသည်ပိုမိုချုံ့ချဲ့။ ကွဲသွားသည်။ အစ်မတစ်ယောက်ချင်းစီ chromatid သည် centromeric ဒေသတွင်ပရိုတင်းဖွဲ့စည်းပုံ (kinetochore) ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည် (link)) ။ kinetochore ၏ပရိုတီန်းများသည် mitotic ဗိုင်းလိပ်တံကိုဆွဲဆောင်။ ချည်နှောင်ထားသည်။ ဗိုင်းလိပ်တံအဖြစ် microtubules တွေက centrosomes ကနေထွက်လာတယ်။ တချို့ microtubules တွေကထိတွေ့တယ် နှင့်အတူနှင့်ခိုင်မြဲစွာ kinetochores မှချည်နှောင်။ mitotic fiber သည်ခရိုမိုဆုန်းနှင့်ချိတ်ဆက်ပြီးလျှင် အစ်မ chromatids ၏ kinetochores ဆန့်ကျင်ဘက်ရင်ဆိုင်မီတိုင်အောင်ခရိုမိုဆုန်း oriented လိမ့်မည် ထမ်းဘိုး။ နောက်ဆုံးတွင်အစ်မ chromatids များအားလုံးကိုသူတို့၏ kinetochores မှချိတ်ဆက်လိမ့်မည် ဆန့်ကျင်ထမ်းဘိုးများအနေဖြင့်အမှန်။ ခရိုမိုဆုန်းနှင့်မထိတွေ့သောဗိုင်းလိပ်တံမိုက်ခရိုအမှန် polar microtubules ဟုခေါ် ကြသည်။ဤအမိုက်ခရိုအမှန်များသည်အကြားတစ်ဝက်တွင်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုထပ်နေသည် နစ်ခုထမ်းဘိုးနှင့်ဆဲလ် elongation ကိုအထောက်အကူပြုရန်။ Astral microtubules များသည်အကူအညီများကိုတိုင်များအနီးတွင်တည်ရှိသည် ဗိုင်းလိပ်တံ orientation ကိုအတွက်, mitosis ၏စည်းမျဉ်းများအတွက်လိုအပ်သည်။

Prometaphase ကာလအတွင်းဆန့်ကျင်ဘက်တိုင်များမှ mitotic spindle microtubules များသည်အစ်မတစ် ဦး ချင်းနှင့်ချိတ်ဆက်သည် အဆိုပါ kinetochore မှာ chromatid ။ anaphase ခုနှစ်, အစ်မ chromatids အကြားဆက်သွယ်မှု ခရိုမိုဆုန်းများကိုဆန့်ကျင်ဘက်ဆီသို့ဆွဲခေါ်သည်

ထမ်းဘိုး။

metaphase အတွင်းမှာ "change phase" ခရိုမိုဆုန်းများအားလုံးကိုခေါ်တဲ့လေယာဉ်နဲ့တန်းစီပါတယ် ဆဲလ်နှစ်ခုတိုင်များအကြား metaphase ပန်းကန်သို့မဟုတ်အီကွေတာလေယာဉ်ပျံ။ The cohesin ပရိုတင်းများကအစ်မ chromatids နေဆဲအချင်းချင်းတင်းကျပ်စွာချိတ်ဆက်နေကြသည်။ ဤအချိန်တွင်, အ ခရိုမိုဆုန်းအမြင့်ဆုံးနီ့ဆီနေကြသည်။

anaphase အတွင်း၊ “ အထက်အဆင့်”၊ cohesin ပရိုတိန်းများယိုယွင်းပျက်စီးသွားပြီးအစ်မ chromatids အဆိုပါ centromere မှာခွဲခြား။ ယခုခရိုမိုဆုန်းဟုခေါ်သော chromatid တစ်ခုစီသည်လျင်မြန်စွာဆွဲယူသွားသည်

စာမျက်နှာ ၅

ယင်း၏ microtubule ပူးတွဲသော centrosome ဆီသို့။ အဆိုပါဆဲလ်သိသိသာသာဖြစ်လာသည် အဆိုပါဝင်ရိုးစွန်း microtubules metaphase မှာအချင်းချင်းဆန့်ကျင်လျှောအဖြစ် elongated (ဘဲဥပုံပုံ) သူတို့ထပ်ရှိရာပန်းကန်။

Telophase အတွင်းတွင်“ အကွာအဝေးအဆင့်” ခရိုမိုဆုန်းများသည်ဆန့်ကျင်ဘက်တိုင်များသို့ရောက်ရှိပြီးစတင်သည် decondense (unravel) ရန်, chromatin configuration ကိုသို့လျှော့ပေါ့။ အဆိုပါ mitotic ဗိုင်းလိပ်တံဖြစ်ကြသည် cytoskeletal အစိတ်အပိုင်းများကိုစုဝေးဖို့အသုံးပြုလိမ့်မည်ဟု tubulin monomers သို့ depolymerized တစ်ခုချင်းစီကိုသမီးဆဲလ်သည်။ နျူကလီးယားစာအိတ်များသည်ခရိုမိုဆုမ်းနှင့်နူကလုန်းစန်းများပတ်ပတ်လည်တွင်ရှိသည် နျူကလီးယားareaရိယာအတွင်းပေါ်လာပါသည်။

cytokinesis

Cytokinesis (သို့)“ ဆဲလ်ရွှေ့လျားခြင်း” သည်ဆဲလ်အတွင်းရှိ mitotic အဆင့်၏ဒုတိယအဓိကအဆင့်ဖြစ်သည် ဌာနခွဲနှစ်ခုသို့ cytoplasmic အစိတ်အပိုင်းများရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာခွဲခြာမှုတဆင့်ပြီးစီးခဲ့သည် သမီးဆဲလ်။ ဆဲလ်အစိတ်အပိုင်းများကိုခွဲဝေပြီးသည်အထိဌာနခွဲမပြည့်စုံပါ လုံးဝနှစ်ခုသမီးဆဲလ်သို့ကွဲကွာ။ mitosis ၏အဆင့်ဆင့်အလားတူပေမယ့် eukaryotes အများစုအတွက် cytokinesis လုပ်ငန်းစဉ်သည်ဆဲလ်ရှိသည် eukaryotes များအတွက်အတော်လေးကွဲပြားခြားနားသည် ထိုကဲ့သို့သောအပင်ဆဲလ်အဖြစ်နံရံများ။

ဆဲလ်နံရံများမရှိသောတိရိစ္ဆာန်ဆဲလ်များကဲ့သို့ဆဲလ်များတွင် cytokinesis သည် anaphase စတင်ဖြစ်ပေါ်သည်။ က ရုံ at မှာပလာစမာအမြှေးပါးအတွင်း၌ actin နှန်းကြိုးအမျှင်လေးများဖွဲ့စည်းထားကန်ထရိုက်လက်စွပ် ယခင် metaphase ပန်းကန်။ အက်တနင်အမျှင်များသည်ဆဲလ်၏အီကွေတာကိုအတွင်းသို့ဆဲတင်ပြီး၊ အနာ။ ဒီအက်ကွဲ, ဒါမှမဟုတ် "အက်ကွဲ" ဟုအဆိုပါ cleavage ထွန်ကြောင်းဟုခေါ်သည်။ ထွန်ကြောင်းသည်ပိုမိုနက်ရှိုင်းလာသည် လက်စွပ်ကန်ထရိုက် actin နှင့်နောက်ဆုံးတွင်အမြှေးပါးနှစ်ခုအတွက်မြို့ဝဲနေသည် ([link ကို]) ။

အပင်ဆဲလ်များတွင်ဆဲလ်အသစ်တစ်ခုသည်သမီးဆဲလ်များအကြားဖွဲ့စည်းရမည်။ interphase စဉ်အတွင်း Golgi ယန္တရားသည်မတိုင်မီအင်ဇိုင်းများ၊ ဖွစ်စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာပရိုတီန်းများနှင့်ဂလူးကို့စ်မော်လီကျူးများကိုစုဆောင်းသည် တွေ့နေကျမဟုတ်သောသို့ချိုးဖောက်ခြင်းနှင့်ခွဲဝေဆဲလ်တစ်လျှောက်လုံးလူစုခွဲ။ telophase စဉ်အတွင်းဤ Golgi တွေ့နေကျမဟုတ်သောအရာများသည် microtubules များပေါ်တွင်သယ်ဆောင်ပြီး phragmoplast (vesicular structure) အဆိုပါ metaphase ပန်းကန်မှာ။ အဒီမှာတွေ့နေကျမဟုတ်သောအမှုန်များသည်ဗဟိုမှဆဲလ်သို့ဦး တည်သွားသည် နံရံများ၊ ဒီဖွဲ့စည်းပုံကိုဆဲလ်ပြားလို့ခေါ်တယ်။ အမှုန်အမွှားများပိုမိုများပြားလာသည်နှင့်အမျှဆဲလ်ပြားသည်၎င်းအထိတိုးချဲ့သည် ဆဲလ်၏အစွန်အဖျားမှာဆဲလ်နံရံများနှင့်အတူပေါင်းစည်း။ အင်ဇိုင်းတွေ့ကဂလူးကို့စ်ကိုသုံးတယ် အသစ်တစ်ခုကိုဆဲလ်မြို့ရိုးကိုတည်ဆောက်ရန်အမြှေးပါးအလွှာများအကြားစုဆောင်း။ အဆိုပါ Golgi အမြှေးပါး ဆဲလ်နံရံသစ်၏တစ်ဖက်တစ်ချက်ရှိပလာစမာအမြှေးပါး၏အစိတ်အပိုင်းများဖြစ်လာသည် ([link]) ။

တိရိစ္ဆာန်ဆဲလ်များတွင် cytokinesis စဉ်အတွင်းအက်တမ်အမျှင်မျှင်တစ်ကွင်းတစ် metaphase ပန်းကန်မှာဖွဲ့စည်းသည်။ The ဆဲလ်ကိုနှစ်ပိုင်းခွဲခြားသည့် cleavage ထွန်ဖွဲ့စည်း, ကန်ထရိုက်။ စက်ရုံဆဲလ်, Golgi ၌တည်၏ တွေ့နေကျမဟုတ်သောအရာသည်ယခင် metaphase ပန်းကန်လုံးတွင်စုစည်းပြီး phragmoplast ကိုဖွဲ့စည်းသည်။ ဆဲလ်ပန်းကန်ကိုဖွဲ့စည်းခဲ့သည် အဆိုပါ phragmoplast ၏တွေ့နေကျမဟုတ်သော၏ပေါင်းစပ်အသုံးပြုပုံဗဟိုကနေဆဲလ်နံရံများသို့ကြီးထွားလာသည်,

စာမျက်နှာ ၆

နှင့်အမှုန်များ၏အမြှေးပါးအတွင်းရှိဆဲလ်ကိုခွဲခြားတဲ့ပလာစမာအမြှေးပါးဖွဲ့စည်းရန်ဖျူး

နှစ်။

, G ၀ အဆင့်

ဆဲလ်အားလုံးသည်အသစ်ဖွဲ့စည်းထားသောသမီးဆဲလ်တစ်ခု၏ဂန္ဓဲလ်သံသရာပုံစံကိုလိုက်နာကြသည်မဟုတ်
ချက်ချင်း interphase ၏ကြိုတင်ပြင်ဆင်မှုအဆင့်ထဲသို့ဝင်, အနီးကပ် mitotic အားဖြင့်နောက်တော်သို့လိုက်
အဆင့်။ G ၀ အဆင့် ရှိဆဲလ်များသည် တက်ကြွစွာခွဲရန်ပြင်ဆင်ခြင်းမရှိပါ။ ဒီဆဲလ်ထဲမှာရှိနေတယ်
ဆဲလ်များဆဲလ်သံသရာမှထွက်သောအခါဖြစ်ပေါ်သော quiescent (မလှုပ်မရှား) အဆင့်။ ဆဲလ်တချို့ဝင်လာတယ်
ပြင်ပ signal ကို, G ၁ ၏စတင်ခြင်းကိုအစပြုမှီတိုင်အောင်ယာယီ, G ၀ ၏ ။ ဘယ်တော့မှမသို့မဟုတ်သောအခြားဆဲလ်
ထိုကဲ့သို့သောရင့်ကျက်သောနှလုံးကြွက်သားများနှင့်အာရုံကြောဆဲလ်များကဲ့သို့ခွဲခွာခြင်းသည် G ၀ တွင် အမြဲတမ်းရှိနေသည်။

သိပ္ပံနည်းကျနည်းလမ်း Connection ကို

ဆဲလ်သံသရာအဆင့်များတွင်သုံးစွဲသောအချိန်ကိုဆုံးဖြတ်ပါ

ပြနာ - ဆဲလ်တစ်ခုသည် mitosis အဆင့်တိုင်းနှင့်နှိုင်းယှဉ်လျှင်မည်မျှကြာကြာ interphase တွင်သုံးမည်နည်း။

နောက်ခံသမိုင်း - ကြိုတင်ပြင်ဆင်ထားသည့်မိုက်ခရိုစကုပ်ဆလိုက်၏ blastula အပိုင်းများသည်အဖမ်းခံရသောဆဲလ်များကိုပြလိမ့်မည်
ဆဲလ်သံသရာ၏အမျိုးမျိုးသောအဆင့်၌တည်၏။ ဒါဟာ၏အဆင့်ဆင့်ခွဲခြားရန်အမြင်အာရုံမဖြစ်နိုင်ပါ
တစ် ဦး ချင်းစီကတခြားကနေ interphase, ဒါပေမယ့် mitotic အဆင့်ဆင့်အလွယ်တကူဖော်ထုတ်နိုင်ပါတယ်။ ဆဲလ် 100 လျှင်
ဆန်းစစ်လေ့လာသည်တစ်ခုချင်းစီကိုသတ်မှတ်နိုင်သောဆဲလ်သံသရာအဆင့်ရှိဆဲလ်အရေအတွက်သည်ခန့်မှန်းခြင်းကိုပေးပါလိမ့်မည်
ဆဲလ်ကိုအဆင့်ဆင့်ဖြည့်စွက်ရန်အချိန်ကြာသည်။

ပြနာဖော်ပြချက် - Interphase အားလုံးတွင်ဖြစ်ပျက်နေသောဖြစ်ရပ်များနှင့်အဖြစ်အပျက်များကိုထည့်သွင်းစဉ်းစားပါ
mitosis အဆင့်တိုင်းတွင် ၂၄ နာရီဆဲလ်သံသရာအပေါ် အခြေခံ၍ အဆင့်တစ်ခုစီ၏အရှည်ကိုခန့်မှန်းပါ။
ဆက်လက်မလုပ်ဆောင်မီသင့်ယူဆချက်ကိုဖော်ပြပါ။

သင်၏အယူအဆကို စစ်ဆေးပါ။

၁။ Whitefish blastula ၏အပိုင်းအစများကိုပုံသေတပ်ထားသောအဏုကြည့်မှန်ပြောင်းအောက်တွင်ထားပါ
အလင်းဏု၏စကင်ဖတ်စစ်ဆေးဖို့ရည်ရွယ်ချက်။

စာမျက်နှာ ၇

၂။ သင်၏စကင်ဖတ်စစ်ဆေးမှုရည်မှန်းချက်ကိုအသုံးပြုပြီးကဏ္ one များထဲမှတစ်ခုကိုရှာဖွေပါ
ဏု။ ဤအပိုင်းသည်အနီးကပ်ထုပ်ပိုးထားသည့်ဒါဇင်ပေါင်းများစွာဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည့်စက်ဝိုင်းဖြစ်သည်ကိုသတိပြုပါ
တစ် ဦး ချင်းစီဆဲလ်။
၃။ စွမ်းအင်နိမ့်သည့်ရည်မှန်းချက်သို့ပြောင်း။ ပြန်လည်ချိန်ညှိပါ။ ဒီရည်ရွယ်ချက်နှင့်အတူတစ် ဦး ချင်းစီဆဲလ်
မြင်နိုင်ကြသည်။
၄။ high-power ရည်မှန်းချက်သို့ပြောင်းပြီး slide ကို left သို့ညာသို့ညာသို့အပေါ်သို့တဖြည်းဖြည်းရွှေ့ပါ
အခန်းရှိဆဲလ်အားလုံးကိုကြည့်ရှုရန် ([link].) ။ သင်သည်စကင်ဖတ်စစ်ဆေးသောအခါသင်သတိပြုမိလိမ့်မည်
ဆဲလ်အများစုသည် mitosis ရောဂါကိုမခံရဘဲဆဲလ်၏ interphase ကာလတွင်ဖြစ်သည်
သံသရာ။

ပုံမှာပြထားတဲ့အတိုင်းဖြူငါးဖြူ Blastula ဆဲလ်တွေကိုစွမ်းအားမြင့်ရည်မှန်းချက်နဲ့ဖြည်းဖြည်းချင်းစကင်ဖတ်စစ်ဆေးပါ
image (က) သူတို့ရဲ့ mitotic ဇာတ်စင်ကိုဖေါ်ထုတ်ရန်။ (ခ) scan ဖတ်ဆဲလ်များ၏ဏုပုံရိပ်
ပြတယ် (ခရက်ဒစ် "micrograph": Linda Flora မှပြုပြင်မွမ်းမံ; စကေး -bar ကိုဒေတာ

Matt Russell မှ)

5. ဆဲလ်သံသရာ၏အဆင့်အမျိုးမျိုးကိုဖော်ထုတ်ပြီးလေ့ကျင့်ပါ
အဆင့်များလမ်းညွှန်အဖြစ် ([link]) ။
၆။ သင်၏မှတ်ပုံတင်ခြင်းနှင့် ပတ်သက်၍ သင်ယုံကြည်မှုရှိလျှင်တစ်ခုချင်းစီ၏အဆင့်ကိုစတင်မှတ်တမ်းတင်ပါ
သင်လက်ဝမ္ဘာဘက်ကိုစကင်လုပ်ပြီးဆဲလ်ဆဲလ်ကိုဖြတ်ပြီးထိပ်ဆုံးမှအောက်သို့ဆင်းသည့်အခါသင်တွေ့ကြုံသောဆဲလ်
အပိုင်း။
၇။ သင်၏လေ့လာတွေ့ရှိချက်များနှင့် ပတ်သက်၍ မှတ်သားထားပါ။ သင်ဖော်ထုတ်ထားသောဆဲလ် ၁၀၀ သို့ရောက်သောအခါရပ်ပါ။
၈။ နမူနာအရွယ်အစားကြီးခြင်း (ဆဲလ်အရေအတွက်စုစုပေါင်း) များလေ၊
ရလဒ်။ ဖြစ်နိုင်လျှင်ရာခိုင်နှုန်းတွက်ချက်ခြင်းမပြုမီအုပ်စုလိုက်အချက်အလက်များကိုစုဆောင်းပြီးမှတ်တမ်းတင်ပါ
ခန့်မှန်းချက်အောင်။

သင့်ရဲ့လေ့လာတွေ့ရှိချက်ကိုအသံဖမ်း: ဆင်တူစားပွဲတစ်ခု Makeသင်၏ link ကို [link]
လေ့လာတွေ့ရှိချက်များ။

ဆဲလ်အဆင့်ဖော်ထုတ်ခြင်း၏ရလဒ်များ

အဆင့်သို့မဟုတ်အဆင့်တစ် ဦး ချင်းစီစုစုပေါင်းရာခိုင်နှုန်းစုစုပေါင်းရာခိုင်နှုန်း			
Interphase			
ပရိုဖိုင်း			
metaphase			
ခွေးရူး			
Telophase			
cytokinesis			
စုစုပေါင်း	၁၀၀	၁၀၀	100 ရာခိုင်နှုန်း

စာမျက်နှာ ၈

သင်၏အချက်အလက်များကိုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာပါ / သင်၏ရလဒ်များကိုသတင်းပို့ပါ ။ ဖြူငါးဖြူ Blastula ဆဲလ်များ၏ကြာချိန်ကိုရှာဖွေရန်
အဆင့်တစ်ခုစီ၌သုံးစွဲပါက (3decimalမအဖြစ်သတ်မှတ်သည်) ရာခိုင်နှုန်းကို ၂၄ နာရီဖြင့်မြှောက်ပါ။ စားပွဲတစ်ခုလုပ်ပါ
ဆင်တူသည် သင့်ရဲ့ဒေတာကိုသရုပ်ဖော်ရန် [link ကို] ။

ဆဲလ်အဆင့်အရှည်ခန့်မှန်းချက်

နာရီများအတွင်းအဆင့် (သို့) အဆင့်ရာခိုင်နှုန်း (3Decမကိန်းအဖြစ်)			
Interphase			
ပရိုဖိုင်း			
metaphase			
ခွေးရူး			
Telophase			
cytokinesis			

နိဂုံးချုပ်ဆွဲပါ။ သင်၏ရလဒ်သည်ခန့်မှန်းခြေကာလကိုထောက်ခံပါသလား။ မဆိုရှိကြ၏ ရလဒ်များမမျှော်လင့်ဘဲ? သို့ဆိုလျှင်ထိုအဆင့်တွင်မည်သည့်ဖြစ်ရပ်များကအထောက်အကူပြုနိုင်သည်ကိုဆွေးနွေးပါ တွက်ချက်အချိန်။

အပိုင်းအကျဉ်း

ဆဲလ်သံသရာဖြစ်ရပ်များတစ်ခုစနစ်တကျ sequence ကိုဖြစ်ပါတယ်။ ဆဲလ်ဌာနခွဲဖို့လမ်းကြောင်းအပေါ်ဆဲလ်ဆက်လက်ဆောင်ရွက် တိကျစွာအချိန်နှင့်ဂရုတစိုက်စည်းမျဉ်းသတ်မှတ်အဆင့်ဆင့်တစ်စီးရီးမှတဆင့်။ eukaryotes, ဆဲလ် သံသရာ interphase ဟုခေါ်သည်ရှည်လျားသောကြိုတင်ပြင်ဆင်မှုကာလ, ပါဝင်ပါသည်။ Interphase ကို G ₁ , S သို့ခွဲခြားသည် ။ နှင့် G ₂ အဆင့်။ mitotic အဆင့်သည် karyokinesis (mitosis) ဖြင့်စတင်သည်။ ၎င်းတွင်ငါးခုပါဝင်သည် အဆင့်များ - prophase, prometaphase, metaphase, anaphase နှင့် telophase ။ ၏နောက်ဆုံးအဆင့် mitotic အဆင့်သည် cytokinesis ဖြစ်ပြီးသမီးဆဲလ်များ၏ cytoplasmic အစိတ်အပိုင်းများဖြစ်သည် Actin လက်စွပ် (တီရီဆွာန်ဆဲလ်များ) သို့မဟုတ်ဆဲလ်ပန်းကန်များဖွဲ့စည်းခြင်း (စက်ရုံဆဲလ်များ) ဖြင့်ခွဲခြားထားသည်။

အနုပညာဆက်သွယ်မှုများ

[link] mitosis မှဖြစ်စဉ်များ၏မှန်ကန်သောအစီအစဉ်သည်အောက်ပါတို့မမည်သည်လဲ။

က။ အစ်မ chromatids အဆိုပါ metaphase ပန်းကန်မှာတန်းစီ။ အဆိုပါ kinetochore တွဲဖြစ်လာသည် အဆိုပါ mitotic ဗိုင်းလိပ်တံ။ အဆိုပါနျူကလိယပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများနှင့်ဆဲလ်ကွဲပြား။ Cohesin ပရိုတီန်းများကျိုးသည် နိမ့်ချနှင့်အစ်မ chromatids ခွဲထုတ်။
ခ။ အဆိုပါ kinetochore mitotic ဗိုင်းလိပ်တံမှပူးတွဲဖြစ်လာသည်။ Cohesin ပရိုတီန်းများကျိုးသည် နိမ့်ချနှင့်အစ်မ chromatids ခွဲထုတ်။ အစ်မ chromatids metaphase မှာတန်းစီ ပန်းကန်။ အဆိုပါနျူကလိယပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများနှင့်ဆဲလ်ကွဲပြား။
ဂ။ အဆိုပါ kinetochore cohesin ပရိုတီန်းတွဲဖြစ်လာသည်။ ညီအစ်မ chromatids မှာတန်းစီ အဆိုပါ metaphase ပန်းကန်။ အဆိုပါ kinetochore ပြိုကွဲခြင်းနှင့်အစ်မ chromatids သီးခြားစီ။ အဆိုပါနျူကလိယပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများနှင့်ဆဲလ်ကွဲပြား။
။ အဆိုပါ kinetochore mitotic ဗိုင်းလိပ်တံမှပူးတွဲဖြစ်လာသည်။ ညီအစ်မ chromatids မှာတန်းစီ အဆိုပါ metaphase ပန်းကန်။ Cohesin ပရိုတီန်းများဖြိုခွဲလိုက်ပြီးအစ်မ chromatids ကွဲသွားသည်။ အဆိုပါနျူကလိယပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများနှင့်ဆဲလ်ကွဲပြား။

[link] The kinetochore သည် mitotic ဗိုင်းလိပ်တံနှင့်တွဲဖက်လာသည်။ ညီအစ်မ chromatids တန်းစီ အဆိုပါ metaphase ပန်းကန်မှာ။ Cohesin ပရိုတီန်းများဖြိုခွဲလိုက်ပြီးအစ်မ chromatids ကွဲသွားသည်။ The နျူကလိယပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများနှင့်ဆဲလ်ကွဲပြား။

စာမျက်နှာ ၉

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

ခရိုမိုဆုန်းဆဲလ်သံသရာ၏အဘယ်အဆင့်စဉ်အတွင်းပုံတူနေကြသနည်း

က။ , G ₁ အဆင့်
ခ။ S အဆင့်
ဂ။ ပရိုဖိုင်း
။ ကွမ်းခြံကုန်း

ခ

အောက်ဖော်ပြပါအဖြစ်အပျက်များအနက်အချို့သောအဆင့်ဆင့်ကာလအတွင်းမဖြစ်ပေါ်သနည်း

က။ DNA ကိုပုံတူ
ခ။ organelle ပုံတူ
ဂ။ ဆဲလ်အရွယ်အစားတိုး
။ အစ်မ chromatids ၏ခွဲခြာ

: D

အဆိုပါ mitotic ဗိုင်းလိပ်တံဘယ်ဆဲလ်ဖွဲ့စည်းပုံကနေပျေါပေါက်လ?

က။ စင်တီမီတာ
ခ။ စင်ကာပူ
ဂ။ kinetochore
။ cleavage ထွန်

ခ အဆိုပါ mitotic ဗိုင်းလိပ်တံအမျှင်များ၏ kinetochores မှပူးတွဲထားတဲ့အဆင့်၏ဝိသေသဖြစ်ပါတယ် mitosis ၏?

က။ ပရိုဖိုင်း
ခ။ ကွမ်းခြံကုန်း
ဂ။ metaphase
။ ခွေးရူး

ခ

ခရိုမိုဆုန်း၏ထုတ်ယူခြင်းနှင့်နျူကလီးယားစာအိတ်အသစ်ဖွဲ့စည်းခြင်းသည်ထူးခြားသည် mitosis ၏အရာအဆင့်၏?

က။ ကွမ်းခြံကုန်း
ခ။ metaphase
ဂ။ ခွေးရူး
။ ကြေးနန်း

: D

အစ်မ chromatids ၏ခွဲခြာ mitosis ၏အဆင့်၏ဝိသေသတစ်ခုဖြစ်သည်?

စာမျက်နှာ ၁၀

က။ ကွမ်းခြံကုန်း
ခ။ metaphase
ဂ။ ခွေးရူး
။ ကြေးနန်း

ဂ

ခရိုမိုဆုန်းများသည်အဏုကြည့်မှန်ပြောင်းအောက်ရှိအလင်းရောင်အဏုကြည့်မှန်ပြောင်းအောက်တွင်မြင်နိုင်သလော

က။ ပရိုဖိုင်း
ခ။ ကွမ်းခြံကုန်း
ဂ။ metaphase
။ ခွေးရူး

က

အပင်ဆဲလ်များကိုခွဲထုတ်ခြင်း၏ metaphase plate တွင် Golgi တွေ့နေကျမဟုတ်သောအရောအနှောများကိုပေါင်းစပ်ခြင်းကအဘယ်အရာကိုဖြစ်ပေါ်စေသည် ဖွဲ့စည်းပုံ?

က။ ဆဲလ်ပန်းကန်
ခ။ actin လက်စွပ်
ဂ။ cleavage ထွန်
။ mitotic ဗိုင်းလိပ်တံ

က

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

အဆင့်ဆင့်တစ်ခုစီတွင်ဖြစ်ပျက်သောအဖြစ်အပျက်များကိုအတိုချုပ်ဖော်ပြပါ။

G_1 မှာဆဲလ်အရွယ်အစားတိုးလာတယ်။ Genomics DNA ဆိုတာပျက်စီးမှုအတွက်အကဲဖြတ်တယ် DNA ကိုဖန်တီးရန်စွမ်းအင်သိုက်နှင့်အစိတ်အပိုင်းများသိုလှောင်။ S အဆင့်တွင်၊ ခရိုမိုဆုန်း, အ centrosomes နှင့် centrioles (တိရိစ္ဆာန်ဆဲလ်) ပုံတူ။ စဉ်အတွင်း G_2 အဆင့်သည်ဆဲလ်သည် S အဆင့်မှပြန်လည်သက်သာလာပြီး ဆက်၍ ကြီးထွားလာသည်။ နှင့်အခြား organelles ဖျက်သိမ်း။

ထိုကဲ့သို့သော vincristine နှင့် colchicine အဖြစ် Chemotherapy မူးယစ်ဆေးဝါးများ tubulin မှစည်းနှောင်ခြင်းဖြင့် mitosis ကိုနှောင့်ယှက် (microtubules ၏ subunit) နှင့် microtubule ပရိသနှင့် disassembly နှင့်အတူရောက်စွက်ဖက်။ အတိအကျဤဆေးများကမည်သည့် mitotic ဖွဲ့စည်းပုံကိုပစ်မှတ်ထားပြီးဂင်းသည်မည်သည့်အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိမည်နည်း ဆဲလ်ဌာနခွဲ?

mitotic ဗိုင်းလိပ်တံကို microtubules များဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်။ Microtubules ပရိုတိန်း၏ပိုလီမာဖြစ်ကြသည်

[illegible] ကိုနှောင့်နှေးခဲ့ကြောင်းမရှိပါ။
အဆိုပါဆဲလ် mitosis ဖမ်းဆီးသောဆုံးပါလိမ့်မယ်။

တဂျတ္တေ cytokinesis ယန္တရားများအကြားတူညီခြင်းနှင့်ကွဲပြားခြားနားမှုကိုဖော်ပြပါ
တိရိစ္ဆာန်ဆဲလ်များနှင့်အပင်ဆဲလ်များရှိသူများ။

စာမျက်နှာ ၁၁

တိရိစ္ဆာန်ဆဲလ်နှင့်အပင်ဆဲလ် cytokinesis အကြားတူညီမှုအနည်းငယ်သာရှိသည်။ တိရိစ္ဆာန်ဆဲလ်တွေမှာ
ယခင် metaphase ပန်းကန်ရှိဆဲလ်၏အစွန်အဖျားပတ်လည်၌ actin အမျှင်များ၏လက်စွပ်တစ်ခုကိုဖွဲ့စည်းထားသည်
(cleavage ထွန်) ။ အက်တမင်းလက်စွပ်သည်အတွင်းပိုင်းကျုံ့သွားပြီးပလာစမာအမြှေးပါးကိုဆီသို့ဦး တည်သည်
ဆဲလ်နှစ်ခုအတွက် pinched သည်အထိဆဲလ်၏ဗဟို။ အပင်ဆဲလ်များတွင်ဆဲလ်အသစ်တစ်ခုဖြစ်ရမည်
သမီးဆဲလ်များအကြားဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ မိဘဆဲလ်၏တင်းကျပ်သောဆဲလ်နံရံများကြောင့်ကျုံ့ခြင်း
ဆဲလ်၏အလယ်မဖြစ်နိုင်ပါ။ အဲဒီအစား, တစ် ဦး phragmoplast ပထမ ဦး ဆုံးပုံစံများ။ နောက်ပိုင်းတွင်တစ် ဦး
ဆဲလ်ပန်းကန်ယခင် metaphase ပန်းကန်မှာဆဲလ်၏အလယ်ဗဟိုတွင်ဖွဲ့စည်းသည်။ ဆဲလ်ပန်းကန်သည်
ပရိုတင်းများနှင့်ဂလူးကိုစ်များပါ ၀ င်သော Golgi အမှုန်များမှဖွဲ့စည်းသည်။ အဆိုပါတွေ့နေကျမဟုတ်သောဖျူး
နှင်အင်ဇိုင်းများသည်ပရိုတင်းများနှင့်ဂလူးကိုစ်တို့မှဆဲလ်နံရံအသစ်ကိုတည်ဆောက်သည်။ ဆဲလ်ပန်းကန်ကြီးထွားလာသည်
ဆီသို့ ဦး တည်ခြင်းနှင့်နောက်ဆုံးတွင်မိဘဆဲလ်၏ဆဲလ်နံရံနှင့်အတူဖျူး။

cytokinesis ပြီးစီးခဲ့ပြီဖြစ်သောဆဲလ်သည် G ₀ အဆင့် သို့ဝင်နိုင်သည့်အကြောင်းရင်းအချို့ကိုဖော်ပြပါ
အစား, G ₁ အဆင့်၏။

ဆဲလ်အမြောက်အများသည် ရင့်ကျက်မှုမရောက်မချင်း G ₀ သို့ ၀ င်ရောက်လာသည် ။ အချို့သောဆဲလ်များကိုသာဖြစ်ပေါ်စေသည်
သက်ရှိကြောင့်အထူးသဖြင့်ဆဲလ်အမျိုးအစားတိုးမြင့်ဖိုလိုအပ်ပါတယ်သောအခါ, G ₁ ရိုက်ထည့်ပါ။ ဆဲလ်အချို့
တစ်သျှူးတစ်ခုဒဏ်ရာအောက်ပါမျိုးပွား။ အချို့သောဆဲလ်များသည်ရင့်ကျက်မှုသို့ရောက်သည်နှင့်တစ်ပြိုင်နက်ဘယ်သောအခါမျှမကွဲကွာပါ။

ဗီဇပြောင်းလဲခြင်းကိုဖြစ်ပေါ်စေသောဆဲလ်တစ်ခုအတွင်းမည်သည့်ဆဲလ်သံသရာဖြစ်ရပ်များကိုထိခိုက်လိမ့်မည်နည်း။
cohesin ပရိုတီန်း?

cohesin သည်အလုပ်လုပ်နိုင်ခြင်းမရှိပါက S တွင် DNA ပွားပြီးနောက်ခရိုမိုဆုန်းကိုထုပ်ပိုးမထားပါ
interphase ၏အဆင့်။ ၎င်းကဲ့သို့သော centromeric ဒေသ၏ပရိုတီန်းများကဲ့သို့ဖြစ်နိုင်သည်
kinetochore, ဖွဲ့စည်းမှာမဟုတ်ဘူး။ အဆိုပါ mitotic ဗိုင်းလပ်တံအမျှင်ဟာ chromatids မပူးတွဲနိုင်လျှင်ပင်
ထုပ်ပိုးခြင်းမရှိဘဲ, ခရိုမိုဆုန်း mitosis စဉ်အတွင်းခွဲခြားသို့မဟုတ်ခွဲခြားလိမ့်မည်မဟုတ်ပါ။

ဝေါဟာရ

ခွေးရူး
: အစ်မ chromatids တစ်ခုချင်းစီမှကွဲကွာနေသောကာလအတွင်း mitosis ၏အဆင့်
: အခြား

ဆဲလ်သံသရာ
: ကြောင်းဆဲလ်ကြီးထွားမှုနှင့်ဆဲလ်ဌာနခွဲနှင့်ပတ်သက်။ ဖြစ်ရပ်များစီးရီးအမိန့်ပေးခဲ့သည်
: နှစ်ခုအသစ်သောသမီးဆဲလ်ထုတ်လုပ်သည်

ဆဲလ်ပန်းကန်
: တစ် ဦး ဖွဲ့စည်း Golgi တွေ့နေကျမဟုတ်သောအားဖြင့်အပင်ဆဲလ် cytokinesis စဉ်အတွင်းဖွဲ့စည်းခဲ့ဖွဲ့စည်းပုံ
: ယာယီဖွဲ့စည်းပုံ (phragmoplast) နှင့် metaphase plate တွင်ဖျူးခြင်း;
: နောက်ဆုံးတွင်သမီးနှစ်ယောက်ကိုခွဲခြားထားသောဆဲလ်နံရံများပေါ်ပေါက်လာသည်
: ဆဲလ်တွေ

စင်တီမီတာ
: တိရိစ္ဆာန်တစ်ခုစီ၏အလယ်ဗဟိုတွင်မိုက်ခရိုအမှုန်များဖြင့်ပြုလုပ်ထားသောလုံတံပုံစံ
: ဆဲလ် centrosome

cleavage ထွန်
: ကြောင်းတိရိစ္ဆာန်ဆဲလ်အတွက် cytokinesis စဉ်အတွင်းတစ် ဦး actin လက်စွပ်ကဖွဲ့စည်းကျပ်
: cytoplasmic ဌာနခွဲစေပါတယ်

condensin
: prophase စဉ်အတွင်းအစ်မ chromatids ကွိုင်ကိုကူညီပေးသောပရိုတီန်း

စာမျက်နှာ ၁၂

cytokinesis
: သမီး ဦး နှောက်ဆဲလ်နှစ်ခုဖြစ်ပေါ်စေသော mitosis အောက်ပါ cytoplasm ၏ဌာနခွဲ။

, G_0 အဆင့်
: interphase ၏, G_1 အဆင့် ကနေကွဲပြား ; , G_0 ဆဲ အတွက်ဆဲလ် မှပြင်ဆင်နေသည်မဟုတ်သေးခဲ့

, G_1 အဆင့်
: ဆဲလ်ကြီးထွားမှုအပေါ်ဗဟိုပြု interphase ၏ (လည်းပထမကွာဟမှု) ပထမအဆင့် mitosis

, G_2 အဆင့်
: ဆဲလ်ခံရစဉ်ကာလအတွင်း interphase ၏ (စ, ဒုတိယကွာဟမှု) တတိယအဆင့် mitosis များအတွက်နောက်ဆုံးကြိုတင်ပြင်ဆင်မှုများ

စာမျက်နှာ
: mitosis အထိ ဦး ဆောင်ဆဲလ်သံသရာကာလ; G_1 , S နှင့် G_2 အဆင့်များ ပါ ဝ င်သည် နှစ်ခုဆက်တိုက်ဆဲလ်ကွဲပြားမှုအကြားကြားဖြတ်အစိုးရကာလ

karyokinesis
: mitotic နျူကလီးယားဌာနခွဲ

kinetochore
: တစ်ခုချင်းစီကိုအစ်မ chromatid ၏ centromere နှင့်ဆက်စပ်ပရိုတိန်းဖွဲ့စည်းပုံ prometaphase ကာလအတွင်းဗိုင်းလိပ်တံကိုဆွဲဆောင်ပြီးချည်နှောင်ထားသည်

metaphase ပန်းကန်
: ဘယ်မှာရိုဆဲလ်နှစ်ခုထမ်းဘိုးအကြားအီကွေတာလေယာဉ်တစ်ဝက် ခရိုမိုဆုန်း metaphase စဉ်အတွင်း align

metaphase
: ခရိုမိုဆုန်း metaphase မှာ aligned နေကြသည်စဉ်အတွင်း mitosis ၏အဆင့် ပန်းကန်

mitosis
: (ထိုအပြင် karyokinesis) အပုံတူကူးယူနေစဉ်အတွင်းဆဲလ်သံသရာ၏ကာလ ခရိုမိုဆုန်းတူညီအရေးပါသို့ကွဲကွာနေကြသည်; prophase ပါဝင်သည် prometaphase, metaphase, anaphase နှင့် telophase

mitotic အဆင့်
: ပုံတူပွားခရိုမိုဆုန်းများမှာစဉ်အတွင်းဆဲလ်သံသရာ၏ကာလ နှစ်ခုအရေးပါသို့ဖြန့်ဝေခြင်းနှင့် cytoplasmic contents တွေကိုဝေဖန်ကြသည်; ပါဝင်ပါသည် karyokinesis (mitosis) နှင့် cytokinesis

mitotic ဗိုင်းလိပ်တံ
: ၏လှုပ်ရှားမှု orchestrates ကြောင်း microtubules ၏ရေးစပ်ယန္တရား mitosis စဉ်အတွင်းခရိုမိုဆုန်း

ကွမ်းခြံကုန်း
: နျူကလီးယားအမြှေးပါးကိုဖြိုဖျက်သောကာလအတွင်း mitosis ၏အဆင့်နှင့် mitotic ဗိုင်းလိပ်တံအမျှင် kinetochores မှပူးတွဲပါ

ပရိုဖိုင်း
: ခရိုမိုဆုန်း condenser နှင့် mitotic စဉ်အတွင်း mitosis ၏အဆင့် ဗိုင်းလိပ်တံစတင်ဖြစ်ပေါ်လာသည်

တိတ်တိတ်လေး

စာမျက်နှာ ၁၃

: ပုံမှန်ဆဲလ်လုပ်ငန်းဆောင်တာများကိုလုပ်ဆောင်နေပြီးမစတင်သေးသောဆဲလ်ကိုရည်ညွှန်းသည် ဆဲလ်ဌာနခွဲများအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်မှုများ

S အဆင့်
: ဒုတိယ, ဒါမှမဟုတ်ပေါင်းစပ်, DNA ကိုပွားရာကာလအတွင်း interphase ၏အဆင့် ဖြစ်ပေါ်သည်

ကြေးနန်း
: ဆန့်ကျင်ဘက်ဝင်ရိုးစွန်းသို့ခရိုမိုဆုန်းရောက်ရှိသည့်ကာလအတွင်း mitosis ၏အဆင့်, decondense နှင့်နျူကလီးယားစာအိတ်အသစ်ကဝိုင်းနေကြသည်

ကင်ဆာနှင့်ဆဲလ်သံသရာ
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- ထိန်းချုပ်မှုမရှိသောဆဲလ်များကြီးထွားမှုကြောင့်ကင်ဆာရောဂါဖြစ်ရခြင်းကိုဖော်ပြပါ
- ပရိုတိုအိုတိုဂျင်ဂျင်းများသည်ပုံမှန်ဆဲလ်ဗီဇများမည်မျှရှိသည်ကိုနားလည်ရန်၊ oncogenes ဖြစ်လာသည်
- အ ကျိတ်နှိမ်နင်းသူများမည်သို့အလုပ်လုပ်သည်ကိုဖော်ပြပါ
- Mutant အကျိတ်နှိမ်နင်းသူများသည်ကင်ဆာရောဂါဖြစ်စေသည်ကိုရှင်းပြပါ

ကင်ဆာတွင်ဘုံယန္တရားကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာသောရောဂါများစွာပါဝင်သည်။
ထိန်းအကွပ်မဲ့ဆဲလ်ကြီးထွား။ ဆဲလ်၏ redundancy နှင့်ထပ်အဆင့်ဆင့်နေသော်လည်း
သံသရာထိန်းချုပ်မှု, အမှားများကိုပေါ်ပေါက်ဘူး။ ဆဲလ်ကစောင့်ကြည့်လေ့လာဝေဖန်ဖြစ်စဉ်များတစ်ခုမှာ
သံသရာစစ်ဆေးရေးဂိတ်စောင့်ကြည့်ယန္တရားစဉ်အတွင်း DNA ကို၏သင့်လျော်သောပုံတူဖြစ်ပါတယ်
S အဆင့်။ ဆဲလ်သံသရာထိန်းချုပ်မှုအားလုံးသည်အပြည့်အ ဝ အလုပ်လုပ်နိုင်သော်လည်းသေးငယ်သည်
ပုံတူပွားခြင်းအမှားများ (mutations) များကိုသမီးဆဲလ်များသို့လွှဲပြောင်းပေးသည်။
အဆိုပါ DNA ကိုဘေ့ sequence ကိုမှအပြောင်းအလဲများကိုတစ်ဗီဇ၏ coding သောအဘို့ကိုအတွင်းပေါ်ပေါက်လျှင်
နှင့်မတည့်, တစ်ဗီဇ mutation ရလဒ်များ။ မျိုးရိုးဗီဇတစ်ခုအနေနှင့်ကင်ဆာအားလုံးစတင်သည်
ဗီဇပြောင်းလဲခြင်းသည်ဆဲလ်မျိုးပွားခြင်းတွင်အဓိကအခန်းကဏ္ plays မှပါ ဝ င်သောမှားယွင်းသောပရိုတင်းတစ်ခုကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။
ပုံပျက်နေသောပရိုတိန်းမှထွက်ပေါ်လာသောဆဲလ်အတွင်းပြောင်းလဲမှုသည်အသေးအဖွဲဖြစ်နိုင်သည်။
Cdk ကို cyclin (သို့) Rb ပရိုတိန်းများနှင့်စည်းနှောင်ခြင်းကြောင့်အနည်းငယ်နှောင့်နှေးနိုင်သည်
နေ့ဆဲ phosphorylated စဉ်ကဂင်း၏ပစ်မှတ် DNA ကိုကနေ detach လုပ်လိုက်သော။ အသေးစားအမှားများတောင်မှ
သို့သော်နောက်ဆက်တွဲအမှားများကိုပိုမိုလွယ်ကူစွာပေါ်ပေါက်စေနိုင်သည်။ ထပ်ခါထပ်ခါ,
သေးငယ်တဲ့မမှန်မကန်အမှားအယွင်းများမီဘာဆဲလ်ကနေသမီးဆဲလ်မှကူးပြောင်းနှင့်
တစ်ခုချင်းစီကိုမျိုးဆက်ထိမ့ပိုပြီး Non-functional ဖြစ်စေပရိုတိန်းထုတ်လုပ်အဖြစ် amplified
uncorrected DNA ကိုပျက်စီးဆုံးရှုံးမှု။ နောက်ဆုံးတွင်ဆဲလ်သံသရာ၏အရိန်သည်မြန်လာသည်
ထိန်းချုပ်မှုနှင့်ပြုပြင်ယန္တရားများ၏ထိရောက်မှုကိုလျော့နည်းစေသည်။ ထိန်းအကွပ်မဲ့ကြီးထွားမှု
အဆိုပါ mutated ဆဲလ်များ၏theရိယာထမ့ာပုံမှန်ဆဲလ်များ၏ကြီးထွားမှုနှင့်တစ် ဦး အကျိတ် outpace
(“ -oma”) ရလဒ်ထွက်ပေါ်လာနိုင်သည်။

Proto-Oncogenes

အပြုသဘောဆဲလ်သံသရာအားပြိုင်မှုများအတွက်ကုဒ်သောမျိုးဗီဇ proto-oncogenes ဟုခေါ်ကြသည်။ပရိုတို
Oncogenes သည်ပုံမှန်မျိုးဗီဇများဖြစ်သည်
ဆဲလ်တစ်ခုသည်ကင်ဆာဖြစ်စေနိုင်သည်။ ဆဲလ်အတွင်းရှိဆဲလ်သံသရာမည်သို့ဖြစ်မည်ကိုစဉ်းစားပါ
မကြာသေးမီကဝယ်ယူ oncogene နှင့်အတူ။ အများဆုံးဖြစ်ရပ်များတွင်, DNA ကို sequence ကို၏အပြောင်းအလဲတချို့လိမ့်မည်
တစ် ဦး လျော့နည်းအလုပ်လုပ်တဲ့ (သို့မဟုတ် Non-functional ဖြစ်စေ) ပရိုတိန်းအတွက်ရလဒ်။ ရလဒ်ဆဲလ်ကိုထိခိုက်သည်နှင့်
ဖြစ်နိုင်ဖွယ်ဆဲလ်သံသရာပြီးပါကကနေဆဲလ်တားဆီးလိမ့်မည် သို့သော်သက်ရှိမဟုတ်ပါဘူး
အဆိုပါ mutation ရှေ့ဆက်သယ်ဆောင်မည်မဟုတ်ပါဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ထိခိုက်နစ်နာ။ ဆဲလ်တစ်ခုကမျိုးပွား။ မရပါက

စာမျက်နှာ ၁၄

mutation ပြန့်ပွားခြင်းနှင့်ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှုအနည်းငယ်မျှသာဖြစ်ပါတယ်။ ရံဖန်ရံခါသို့သော်မျိုးရိုးဗီဇ
ဗီဇပြောင်းလဲခြင်းသည်အပြုသဘောထိန်းညှိသူများ၏လုပ်ဆောင်မှုကိုတိုးပွားစေသည့်ပြောင်းလဲမှုကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ဥပမာအားဖြင့် - က
cyclin နှင့်မပူးပေါင်းဘဲ Cdk ကိုသက်ဝင်စေနိုင်သည့် mutation သည်တွန်းအားဖြစ်စေနိုင်သည်
လိုအပ်သောအခြေအနေများအားလုံးနှင့်တွေ့ဆုံခြင်းမပြုမီစစ်ဆေးရေးဂိတ်များမှတစ်ဆင့်ဆဲလ်သံသရာ။ ရလဒ်လျှင်
သမီးဆဲလ်များသည်ဆဲလ်များပိုမိုကွဲပြားခြင်းကိုခံနိုင်ရည်အလွန်နည်းပါးသည်
ပြန့်ပွားခြင်းနှင့်မျှမထိခိုက်သက်ရှိမှလာလိမ့်မယ်။ သို့သော် atypical သမီးဆဲလ်လျှင်
နောက်ထပ်ဆဲလ်ကွဲပြားမှုကိုခံနိုင်ကြသည်, ဆဲလ်များ၏နောက်ဆက်တွဲမျိုးဆက်ဖြစ်ကောင်းလိမ့်မယ်
အချို့သောဆဲလ်များကိုထိန်းညှိသောအပိုဗီဇများ၌အချို့သောဗီဇပြောင်းလဲမှုများကိုစုဆောင်းနိုင်သည်
သံသရာ။

အထက်ပါဥပမာရှိ Cdk ဗီဇသည်ပရိုတိန်းထည့်သွင်းစဉ်းစားသောမျိုးရိုးဗီဇများစာမှတစ်ခုဖြစ်သည်။
oncogenes ။ ဆဲလ်သံသရာစည်းမျဉ်းပရိုတိန်းအပြင်, သြဇာလွှမ်းမိုးကြောင်းမဆိုပရိုတိန်းအပြင်
သံသရာဆဲလ်သံသရာစစ်ဆေးရေးဂိတ် override ကဲ့သို့သောလမ်းအတွက်ပြောင်းလဲနိုင်ပါသည်။ Oncogene တစ်ခုပါ
ပြောင်းလဲသောအခါ, ဆဲလ်သံသရာတိုးတက်မှုနှုန်းတစ်ခုတိုးစေပါတယ်ကြောင်းဗီဇ။

အကျိတ်ဖိနှိပ်ဗီဇ

proto-oncogenes ကဲ့သို့ပင်အနုတ်လက္ခဏာဆဲလ်သံသရာစည်းမျဉ်းပရိုတိန်းများစာကိုရာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သည်
ကင်ဆာဖြစ်လာခဲ့ကြောင်းဆဲလ်။ Tumor suppressor genes ဆိုတာ DNA အတွက်အစိတ်အပိုင်းများဖြစ်သည်
အနုတ်လက္ခဏာထိန်းညှိပရိုတိန်း, activated အခါ, ဆဲလ်တားဆီးနိုဂျသောထိန်းညှိအမျိုးအစား
ထိန်းအကွပ်မဲ့ဌာနခွဲလျှက်ကနေ။ အကောင်းဆုံး - နားလည်သဘောပေါက်အကျိတ်၏စုပေါင်း function ကို
ဖိနှိပ်မှုဗီဇပရိုတိန်း, Rb, p53 နှင့် p21, ဆဲလ်သံသရာတိုးတက်မှုတစ်ခုအတားအဆီးတက်ထားရန်ဖြစ်ပါသည်
အချို့သောဖြစ်ရပ်များပြီးစီးမှီတိုင်အောင်။ အနုတ်လက္ခဏာထိန်းညှိမှု၏ mutated ပုံစံသယ်ဆောင်သောဆဲလ်
ပြaနာတစ်ခုရှိရင်ဆဲလ်သံသရာကိုရပ်တန့်နိုင်မှာမဟုတ်ဘူး။ Tumor ဖိနှိပ်မှုနှင့်ဆင်တူသည်
မော်တော်ယာဉ်ရှိဘရိတ် - ခွါတ်ယွင်းနေသောဘရိတ်သည်ကားတစ်စီးပျက်ကျရာတွင်အထောက်အကူပြုနိုင်သည်။

ဗီဇပြောင်းလဲခြင်းသည် p53 မျိုးရိုးဗီဇကိုလွှမ်းမိုးသော်လည်း၊ ရှာဖွေတွေ့ရှိမှုသည် p53 ပရိုတီအန်းတွင်ပါဝင်သောအခန်းကဏ္ဍ multiple အမျိုးမျိုးကြောင့်မဖြစ်သင့်ပါ
, G ၁ စစ်ဆေးရေးဂိတ်။ p53 ပျက်ယွင်းနေသည့်ဆဲလ်တစ်ခုသည် Genomics DNA တွင်တွေ့ရသောအမှားများကိုရှာဖွေရန်ပျက်ကွက်နိုင်သည် (လင့်ခ်)) ။ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအလုပ်လုပ်သော p53 သည်ဗီဇပြောင်းလဲခြင်းကိုခွဲခြားသိမြင်လျှင်တောင်မှုဌင်းသည်မဖြစ်နိုင်တော့ပါ
လိုအပ်သော DNA ကိုပြုပြင်အင်ဇိုင်းတွေအချက်ပြနိုင်ခဲ့သည်။ ဘယ်လိုပဲဖြစ်ဖြစ်ပျက်စီးသွားသောဒီအင်အေဟာဆက်ရှိနေ ဦး မည်
မမှန်။ ဤအချက်မှာ၊ အလုပ်လုပ်သော p53 သည်ဆဲလ်ကိုမရှင်သန်နိုင်အောင်ဖြစ်ပေါ်စေသည်
ဆဲလ်အသေခံခြင်း (apoptosis) ကင်ဆာဆဲ (လ) များတွင်တွေ့ရသည့်ပျက်စီးသည့် p53 ဗားရှင်း၊
သို့သော် apoptosis ဖြစ်ပေါ်လို့မရပါဘူး

အနုပညာဆက်သွယ်မှု
ပုံမှန် p53 ၏အခန်းကဏ္ဍ DNA သည် DNA နှင့်အောက်စီဂျင်ထောက်ပံ့မှုကိုစောင့်ကြည့်ရန်ဖြစ်သည် (hypoxia သည်အခြေအနေဖြစ်သည်
လျှော့ချအောက်စီဂျင်ထောက်ပံ့ရေး၏) ။ အကယ်၍ ပျက်စီးမှုကိုတွေ့ရှိပါက p53 သည်ပြန်လည်ပြုပြင်သည့်ယန္တရားများကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။ပြုပြင်လျှင်
p53 အချက်ပြ apoptosis မအောင်မြင်ဖြစ်ကြသည်။ ပုံမှန်မဟုတ်သည့် p53 ပရိုတီန်းရှိသောဆဲလ်တစ်ခုသည်မပြုပြင်နိုင်ပါ
DNA ကိုပျက်စီးနှင့်ထို့ကြောင့် apoptosis အချက်ပြလို့မရပါဘူး။ ပုံမှန်မဟုတ်သော p53 ပါသောဆဲလ်များဖြစ်လာနိုင်သည်

စာမျက်နှာ ၁၅

ကင်ဆာ။ (အကြွေး: Thierry အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ

Soussi)

လူ Papillomavirus သည်သားအိမ်ခေါင်းကင်ဆာဖြစ်စေနိုင်သည်။ ဗိုင်းရပ်စ်ပိုးသည်ပရိုတင်းကို E6 ဟုခေါ်သည်
p53 ။ ဤအချက်နှင့် p53 နှင့် ပတ်သက်၍ သင်သိသည့်အရာအပေါ် မူတည်၍ E6 သည်မည်သို့သက်ရောက်မှုရှိသည်ဟုသင်ထင်သနည်း
p53 လှုပ်ရှားမှုအပေါ် ရှိသလား

 က။ E6 p53 သက်ဝင်စေသည်
ခ။ E6 p53 inactivates
ဂ။ E6 p53 mutates
။ E6 ပျက်စီးခြင်းများအတွက်အမှတ်အသားများ p53 binding

p53 function ကို၏ဆုံးရှုံးမှုဆဲလ်သံသရာအခြားဂယက်ရိုက်ရှိပါတယ်။ mutated p53 ယင်း၏ဆုံးရှုံးလိမ်မယ်
p21 ထုတ်လုပ်မှုဖြစ်ပေါ် ဖို့စွမ်းရည်။လုံလုံလောက်လောက် p21 မပါဘဲထိရောက်သောပိတ်ပင်တားဆီးမှုမရှိ

Cell cycle ဆဲလ်သံသရာ အခြေခံ ယန္တရားများ ဆဲလ်ပြိုကွဲခြင်း ဆဲလ်ပုံသဏ္ဌာန် ဆဲလ်ပြန်ပေါင်းခြင်း ဆဲလ်ခွဲခြားခြင်း ကင်ဆာ ဆေးပညာ ဆေးတက္ကသိုလ် ကျောင်းသား ကျောင်းသူ ကျန်းမာရေး ကျန်းမာရေးပညာ ကိုယ်ခံအား ကိုယ်ခံစွမ်းရည် ကိုယ်ခံစနစ် ကိုယ်ခံပြုပြင်ခြင်း ကိုယ်ခန္ဓာ ကိုယ်ပိုင်ကာကွယ်ရေး ကိုယ်ပိုင်ကုသခြင်း ကိုယ်ပိုင်ကျန်းမာရေး ကိုယ်ပိုင်ကုသမှု ကိုယ်ပိုင်ကုသနည်းလမ်း ကိုယ်ပိုင်ကုသနည်းနည်းပြုလုပ်ခြင်း ကိုယ်ပိုင်ကုသနည်းနည်းပြုလုပ်ခြင်းနည်းပညာ

စာမျက်နှာ ၁၇

ပြည်တွင်းစစ်ဆေးရေးဂိတ်များတွင်စည်းမျဉ်း

ထုတ်လုပ်သောသမီးဆဲလ်များသည်မူလဆဲလ်၏ပုံတူအတိအကျဖြစ်ရန်အလွန်အရေးကြီးသည်။ အမှားများ
မိတ္တူကူးခြင်းသို့မဟုတ်ဖြန့်ဖြူးခြင်းတွင်ခရီးမိုဆုန်း၏ဖြတ်သန်းသွားသောဗီဇပြောင်းလဲခြင်းကို ဦး တည်သည်
ပုံမှန်မဟုတ်သောဆဲလ်ကနေထုတ်လုပ်တိုင်းအသစ်ကဆဲလ်မှ forward ။ တစ် ဦး အန္တရာယ်ဆဲလ်ကာကွယ်တားဆီးဖို့
ဆက်လက်ခွဲဝေခြင်းမှသည်ထိန်းချုပ်မှုသုံးခုရှိသည်
အဓိကဆဲလ်သံသရာစစ်ဆေးရေးဂိတ်။ eukaryotic cell သံသရာရှိ Checkpoint တစ်ခုဖြစ်သည်
အရာမှာသံသရာအတွက်လာမယ့်အဆင့်မှဆဲလ်များ၏တိုးတက်မှုအခြေအနေများသည်အထိရပ်ဆိုင်းနိုင်ပါတယ်
အဆင်သင့်ဖြစ်ကြသည်။ ဤစစ်ဆေးရေးဂိတ်များသည် G 1 အဆုံး ၊ G 2 / M အကူးအပြောင်းနှင့်ကာလအတွင်းဖြစ်ပေါ်သည်
metaphase ([link]) ။

ဆဲလ်သံသရာစစ်ဆေးရေးဂိတ်သုံးခုမှာထိန်းချုပ်ထားသည်။ DNA ကို၏သမာဓိကိုမှာအကဲဖြတ်သည်
, G 1 စစ်ဆေးရေးဂိတ်။ သင့်လျော်သောခရီးမိုဆုန်းပုံတူပွားကို G 2 စစ်ဆေးရေးဂိတ်တွင်စစ်ဆေးသည်။ ပူးတွဲပါ
တစ် ဦး ချင်းစီ kinetochore ၏ဗိုင်းလိပ်တံဖိုင်ဘာရန် M မှာအကဲဖြတ်သည်
စစ်ဆေးရေးဂိတ်။

အဆိုပါ G 1 စစ်ဆေးရေးဂိတ်

G 1 စစ်ဆေးရေးဂိတ်သည်အခြေအနေအားလုံးကိုဆဲလ်ဌာနအတွက်အခြေအနေကောင်းရန်ဆုံးဖြတ်သည်
ဆက်လုပ်ပါ။ G (1) စစ်ဆေးရေးဂိတ်ကိုလည်းကန့်သတ်ချက် (တဆေးဖြင့်) ဟုခေါ်သည့်အချက်မှာရင်းသည်နေရာတစ်ခုဖြစ်သည်

စာမျက်နှာ ၁၈

ဆဲလ်နောက်ကြောင်းပြန်မလှည့်ဆဲလ်ဌာနခွဲဖြစ်စဉ်ကိုမှကျူးလွန်။ ထိုကဲ့သို့သောတိုးတက်မှုနှုန်းအဖြစ်ပြင်ပသြဇာလွှမ်းမိုးမှု
အချက်များ, G 1 စစ်ဆေးရေးဂိတ် အတိတ်အတိတ်ဆဲလ်သယံဇောင်အတွက်ကြီးမားသောအခန်းကဏ္ဍ play မှ ။ လုံလောက်သောအပြင်
သိုက်များနှင့်ဆဲလ်အရွယ်အစား, G 1 စစ်ဆေးရေးဂိတ် မှာ Genomics DNA ကိုပျက်စီးမှုများအတွက် စစ်ဆေးမှုများလည်းမရှိ။ ဆဲလ်တစ်
လုံအပ်ချက်အားလုံးနှင့်မကိုက်ညီပါက S အဆင့်သို့တိုးတက်ရန်ခွင့်ပြုလိမ်မည်မဟုတ်ပါ။ The
ဆဲလ်သည်သံသရာကိုရပ်တန့်စေပြီးပြtheနာအခြေအနေကိုဖြေရှင်းရန်ကြိုးပမ်းနိုင်သည်၊ သို့မဟုတ်ဆဲလ်သည်လုပ်နိုင်သည်
, G 0 သို့တိုး နှင့်အခြေအနေများတိုးတက်လာသည့်အခါနောက်ထပ်အချက်ပြမှုများကိုစောင့်ဆိုင်း။

အဆိုပါ G 2 စစ်ဆေးရေးဂိတ်

G ၂ စစ်ဆေးရေးဂိတ် ၏အခန်းကဏ္ဍ the သည်ခရိုမိုဆုန်းများအားလုံးပုံတူပွားခြင်းနှင့်သေချာစေရန်ဖြစ်သည် အဆိုပါပုံတူကူးယူ DNA ကိုပျက်စီးသည်မဟုတ်ကြောင်း။ အဆိုပါစစ်ဆေးရေးဂိတ်ယန္တရားများနှင့်အတူပြproblemsနာများကို detect လျှင် ဆဲလ်သံသရာကိုရပ်တန့်လိုက်ပြီးဆဲလ်က DNA ပွားခြင်းကိုပြီးမြောက်စေရန်ကြိုးစားသည် ပျက်စီးသွားသော DNA ကိုပြုပြင်။

M စစ်ဆေးရေးဂိတ်

M စစ်ဆေးရေးဂိတ်သည် karyokinesis ၏ metaphase အဆင့်၏အဆုံးအနီးတွင်ရှိသည်။ The M အဲဒါကိုအားလုံးရှိမရှိဆုံးဖြတ်သည်ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့စစ်ဆေးရေးဂိတ်လည်းဗိုင်းလိပ်တံစစ်ဆေးရေးဂိတ်အဖြစ်လူသိများသည် အစ်မ chromatids မှန်ကန်စွာဗိုင်းလိပ်တံ microtubules မှပူးတွဲပါ။ ၏ခွဲခြာလိုပ် anaphase စဉ်အတွင်းအစ်မ chromatids, သံသရာသည်အထိဆက်လက်ဆောင်ရွက်လိမ်မည်တစ် ဦး နောက်ကြောင်းပြန်မလှည့်ခြေလှမ်းဖြစ်ပါတယ် အစ်မ chromatids ၏တစ် ဦး ချင်းစီ pair တစုံ၏ kinetochores အခိုင်အမာအနည်းဆုံးဗိုင်းလိပ်တံမှကျောက်ချရပ်နားနေကြသည် ဆဲလ်၏ဆန့်ကျင်ဘက်ထမ်းဘိုးများမှပေါ်ထွက်လာသောအမျှင်။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

G ၁ , G ၂ နှင့် M စစ်ဆေးရေးဂိတ် များတွင်အဘယ်အရာဖြစ်ပျက်သည်ကို ဤ website သို့သွားပြီးကြည့်ရှုပါ ဆဲလ်သံသရာ၏ကာတွန်း။

ဆဲလ်သံသရာ၏ Regulator မော်လီကျူး

အတွင်းပိုင်းထိန်းချုပ်ထားသောစစ်ဆေးရေးဂိတ်များအပြင်၊ အတွင်းပိုင်းဆဲလ်အုပ်စုနှစ်စုရှိသည် ဆဲလ်သံသရာကိုထိန်းညှိကြောင်းမော်လီကျူး။ ဤရွေ့ကားစည်းမျဉ်းမော်လီကျူး၏တိုးတက်မှုမြှင့်တင်ရန်ဖြစ်စေ လာမည့်အဆင့် (အပြုသဘောစည်းမျဉ်း) မှဆဲလ်သို့မဟုတ်သံသရာ (အနုတ်လက္ခဏာစည်းမျဉ်း) ကိုရပ်တန့်။ Regulator မော်လီကျူးတစ်ခုချင်းစီပြုမူစေခြင်းငါ, ဒါမမဟုတ်သူတို့လုပ်ရှားမှုသို့မဟုတ်ထုတ်လုပ်မှုကိုဩဇာလွှမ်းမိုးနိုင် သည်အခြားစည်းမျဉ်းပရိုတီန်း။ ထို့ကြောင့်, တစ်ခုတည်းထိန်းညှိ၏ပျက်ကွက်နိုးပါးမှုရှိစေခြင်းငှါ ဆဲလ်သံသရာအပေါ်အကျိုးသက်ရောက်မှု, တစ်ခုထက်ပိုသောယန္တရားအတူတူဖြစ်ရပ်ကိုထိန်းချုပ်ထားလျှင်။ အပြန်အလှန်အားဖြင့်ချိုတ့်သောသို့မဟုတ်လည်ပတ်မှုမရှိသည့်ထိန်းညှိမှု၏အကျိုးသက်ရောက်မှုသည်ကျယ်ပြန့်စွာနှင့်ဖြစ်နိုင်သည် မျိုးစုံဖြစ်စဉ်များကိုထိခိုက်လျှင်ဆဲလ်မှဖြစ်နိုင်သည်ဆိုးဝါး။

ဆဲလ်သံသရာ၏အပြုသဘောဆောင်စည်းမျဉ်း

စာမျက်နှာ ၁၉

Cyclins နှင့် Cyclin-dependased kinases (Cdks) ဟုခေါ်သောပရိုတီန်းအုပ်စုနှစ်ခုသည်တာ ၀ နှ်ရှိသည် အမျိုးမျိုးသောစစ်ဆေးရေးဂိတ်များမှတဆင့်ဆဲလ်များ၏တိုးတက်မှုသည်။ ဆိုင်ကလုန်းလေးလုံး၏အဆင့်ဆင့် ပရိုတီန်းများသည်ဆဲလ်သံသရာတစ်လျှောက်လုံးကြိုတင်ခန့်မှန်းနိုင်သောပုံစံဖြင့်အတက်အကျရှိသည် ([link]) ။ အတွက်တိုး cyclin ပရိုတီန်း၏အာရုံစူးစိုက်မှုပြင်ပနှင့်ပြည်တွင်းရေးအချက်ပြမှုများနှစ် ဦး စလုံးအားဖြင့်အစပျိုးနေကြသည်။ အပြီး ဆဲလ်သည်ဆဲလ်သံသရာ၏နောက်တစ်ဆင့်ဖြစ်သောယခင်အဆင့်တွင်တက်ကြွစွာရှိနေသောဆဲလ်များသို့ရွှေ့သွားသည် degraded နေကြသည်။

cyclin ပရိုတိန်း၏ပြင်းအားဆဲလ်သံသရာတစ်လျှောက်လုံးပြောင်းလဲသွားသည်။ တိုက်ရိုက်ရှိတယ် cyclin စုဆောင်းခြင်းနှင့်အဓိကဆဲလ်သံသရာစစ်ဆေးရေးဂိတ်သုံးခုအကြားဆက်စပ်မှု။ ဒါ့အပြင် စစ်ဆေးရေးဂိတ်တစ်ခုစီမှအပြီးတွင်ဆိုင်ကလုန်းအဆိုးရွားဆုံးကျဆင်းခြင်းကိုသတိပြုပါ cyclin သည် cytoplasmic enzymes များကြောင့် degradate ဖြစ်သကဲ့သို့ဆဲလ်သံသရာ၏အဆင့်များ) ။ (အကြွေး: ပြုပြင်မွမ်းမံ ဝိုကီမီဒီ "ဝိုကီမီဒီယာ" ၏အလုပ်

Commons များ)

Cyclins များသည်ဆဲလ်သံသရာကို Cdks နှင်နှီးကပ်စွာချိတ်ဆက်ထားမှသာ၎င်းတို့ကိုထိန်းညှိသည်။ အပြည့်အဝတက်ကြွစေရန်, cdk / cyclin ရှုပ်ထွေးသောနေရာများကိုသီးခြားနေရာများတွင်လည်း phosphorylated ရမည်။ kinases အားလုံးလိုပဲ CD များသည်အခြားပရိုတင်းများကို phosphorylate လုပ်သောအင်ဇိုင်းများ (kinases) ဖြစ်သည်။ Phosphorylation သည်သက်ဝင်စေသည် ၎င်း၏ပုံသဏ္ဌာန်changing်ာန်ပြောင်းလဲနေတဲ့အားဖြင့်ပရိုတီန်း။ Cdks မှ phosphorylated ပရိုတီန်းများတွင်ပါ ဝ င်သည် လာမည့်အဆင့်ဆဲလ်တိုးတက်။ ([link]) ။ Cdk ပရိုတီန်း၏အဆင့်ဆင့်အတော်လေးတည်ငြိမ်ဖြစ်ကြသည် ဆဲလ်သံသရာတစ်လျှောက်လုံး; မည်သို့ပင်ဆိုစေကာမူ၊ cdk / cyclin ရှုပ်ထွေးသောပုံစံများ။ မတူကွဲပြားသော Cyclins နှင့် Cdks များသည်ဆဲလ်ရှိသတ်သတ်မှတ်မှတ်အချက်များနှင့်ဆက်စပ်နေသည် သံသရာနှင့်ကွဲပြားခြားနားသောစစ်ဆေးရေးဂိတ်များထိန်းညှိ။

Cyclin-based kinases (Cdks) များသည်ပရိုတင်း kinases များဖြစ်ပြီးအပြည့်အဝ activated လုပ်နိုင်သည် phosphorylate နှင့်ထို့ကြောင့်စစ်ဆေးရေးဂိတ်အတိတ်ဆဲလ်သံသရာတိုးသောအခြားပရိုတီန်းကိုသက်ဝင်။

စာမျက်နှာ ၂၀

အပြည့်အဝ activated ဖြစ်လာရန် Cdk သည် cyclin protein နှင့်ချိတ်ဆက်ပြီး phosphorylated ရမည်

အခြား kinase ။

ဆိုင်ကလုန်း၏အတက်အကျအတက်အကျကြောင့်ဆဲလ်သံသရာ၏အချိန်ကာလအပေါ်တွင်မူတည်သည် တီကျသောဖြစ်ရပ်များတွင်ဆဲလ်သံသရာ၏စည်းမျဉ်းကိုပုံမှန်အားဖြင့် Cdk မော်လီကျူးများကဖြစ်ပေါ်စေသည် တစ် ဦး တည်းသို့မဟုတ် Cdk / cyclin ရှုပ်ထွေးသော။ အပြည့်အဝ activated တစ် ဦး သတ်သတ်မှတ်မှတ်အာရုံစူးစိုက်မှုမရှိဘဲ cyclin / Cdk ရှုပ်ထွေးသော, ဆဲလ်သံသရာစစ်ဆေးရေးဂိတ်များမှတဆင့်ဆက်လက်ဆောင်ရွက်လို့မရပါဘူး။

Cyclins များသည်အဓိကစည်းမျဉ်းမော်လီကျူးများဖြစ်သော်လည်းရှေ့သို့ဆုံးဖြတ်ရန်ဖြစ်သည် ဆဲလ်သံသရာ၏အရှိန်အဟုန်, ၏တိုးတက်မှုသို့ - အခြားအများအပြားယန္တရားများရှိပါတယ် အနုတ်လက္ခဏာ, အပြုသဘောထက်သက်ရောက်မှုနှင့်အတူသံသရာ။ ဤရှေ့ကားယန္တရားများမရှိမဖြစ်လိုအပ်တဲ့ပိတ်ဆို့ ပြproblemနာအခြေအနေများဖြေရှင်းကြသည်အထိဆဲလ်သံသရာ၏တိုးတက်မှု။ တားဆီးသောမော်လီကျူး CD ကိုအပြည့်အဝ activation Cdk inhibitors ဟုခေါ် ကြသည်။ဤအ inhibitor မော်လီကျူးအတော်များများ တိုက်ရိုက်သို့မဟုတ်သွယ်ဝိုက်တစ် ဦး အထူးသဖြင့်ဆဲလ်သံသရာဖြစ်ရပ်ကိုစောင့်ကြည့်။ ပိတ်ပင်တားဆီးမှုအားဖြင့် Cdks အပေါ်ထားရှိ အဆိုပါ inhibitor မော်နီတာသောတိကျတဲ့ဖြစ်ရပ်သည်အထိ inhibitor မော်လီကျူးများဖယ်ရှားပစ်မည်မဟုတ်ပါ ပြီးစီးခဲ့သည်။

ဆဲလ်သံသရာ၏အပျက်သဘောဆောင်သောစည်းမျဉ်း

ဆဲလ်သံသရာစည်းမျဉ်းမော်လီကျူး၏ဒုတိယအုပ်စုသည်အနုတ်လက္ခဏာထိန်းညှိဖြစ်ကြသည်။ အပျက်သဘော အားပြိုင်မှုဆဲလ်သံသရာရပ်တန့်။ အပြုသဘောစည်းမျဉ်းများတွင်တက်ကြွမော်လီကျူးများဖြစ်ပေါ်စေကြောင်းသတိရပါ

တိုးတက်မှုသံသရာ။

အကောင်းဆုံးနားလည်သဘောပေါက်သည့်အနုတ်လက္ခဏာစည်းမျဉ်းစည်းကမ်းမော်လီကျူးများမှာ retinoblastoma protein (Rb), p53, နှင့် p21 ။ Retinoblastoma ပရိုတင်းများသည်များသောအားဖြင့်တွေ့ရလေ့ရှိသောအကျိတ်နီမန့်င်းရေးပရိုတိန်းများအုပ်စုဖြစ်သည် ဆဲလ်တွေ။ အဆိုပါ 53 နှင့် 21 သတ်မှတ်ချက်များပရိုတိန်း၏အလုပ်လုပ်မော်လီကျူးထု (စ) ကိုရည်ညွှန်းသည် kilodaltons ၌တည်၏။ ဆဲလ်သံသရာစည်းမျဉ်းနှင့်ပတ်သက်ပြီးလူသိများသောအရာများသည်သုတေသနမှလာသည် စည်းမျဉ်းထိန်းချုပ်မှုဆုံးရှုံးပြီဆဲလ်နှင့်အတူကောက်ယူ။ ဤအစည်းမျဉ်းပရိုတိန်းအားလုံးသုံးခု ပုံတူပွားစပြုခဲ့သောဆဲလ်များ၌ပျက်စီးခြင်း (သို့) အသုံးဝင်ခြင်းမရှိကြောင်းတွေ့ရှိခဲ့သည် ထိန်းမရသော (ကင်ဆာဖြစ်လာခဲ့သည်) ။ ဖြစ်ရပ်တစ်ခုစီတွင်စစ်ဆေးမှုမပြုသောတိုးတက်မှု၏အဓိကအကြောင်းရင်း ဆဲလ်သံသရာမှတဆင့်စည်းမျဉ်းပရိုတီန်းတစ်ပျက်ယွင်းနေမီတ္တူဖြစ်ခဲ့သည်။

စာမျက်နှာ ၂၁

အဓိကအားဖြင့် G ₁ စစ်ဆေးရေးဂိတ် တွင် Rb, p53 နှင့် p21 လုပ်ရပ် ။ p53 သည် multi-functional ပရိုတိန်းတစ်ခုဖြစ်သည် ဆဲလ်တစ်ခု၏အခန်းကဏ္ဍ division ခွဲဝေမှုအပေါ်ကတိက ၀ တ်ပြုမှုအပေါ်အဓိကသက်ရောက်မှုသည်၎င်းသည်ပျက်စီးမှုရှိသည့်အခါပြုမူသောကြောင့်ဖြစ်သည် G ₁ ကာလအတွင်းကြိုတင်ပြင်ဆင်မှုဖြစ်စဉ်များဆဲလ်ဆဲလ်ထဲမှာ DNA ကို ။ ပျက်စီး DNA ကိုလျှင် တွေ့ရှိသည် p53 သည်ဆဲလ်သံသရာကိုရပ်တန့်စေပြီး DNA ကိုပြုပြင်ရန်အင်ဇိုင်းများကိုစုဆောင်းသည်။ DNA ကိုမနှိုင်လျှင် ပြန်လည်ပြုပြင်ပါ၊ p53 သည်ပျက်စီးသွားသောမိတ္တူပွားခြင်းကိုကာကွယ်ရန် apoptosis (သို့) ဆဲလ်သတ်သေမှုကိုဖြစ်စေနိုင်သည် ခရိုမိုဆုန်း။ p53 အဆင့်များမြင့်တက်လာသည်နှင့်အမျှ p21 ထုတ်လုပ်မှုကိုစတင်ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ p21 အတွက်ရပ်တန့်ပြဋ္ဌာန်း အဆိုပါသံသရာ Cdk / cyclin ၏လှုပ်ရှားမှုမှစည်းနှောင်ခြင်းနှင့်တားဆီးခြင်းဖြင့် p53 အားဖြင့်နှတ်တိုက်ချပေးခဲ့တာ ရှုပ်ထွေးသော။ ဆဲလ်တစ်လုံးသည်စိတ်ဖိစီးမှုများသောကြောင့်များစွာသော p53 နှင့် p21 အဆင့်များသည်စုပြုံလာသည်။ ဆဲလ် S ကိုအဆင့်သို့ရွှေ့လိမ့်မည်ဟုလျှော့နည်းဖွယ်ရှိအောင်။

RB သည်အခြားအပြုသဘောထိန်းညှိသောပရိုတိန်းများအပေါ်စည်းမျဉ်းသြဇာလွှမ်းမိုးမှုရှိသည်။ အထူးသဖြင့်, Rb မော်နီတာ ဆဲလ်အရွယ်အစား။ တက်ကြွ။ dephosphorylated အခြေအနေတွင် Rb သည်ကူးယူခြင်းဟုခေါ်သောပရိုတိန်းများနှင့်ပေါင်းစပ်ထားသည် အဖြစ်အများဆုံးအချက်များ, E2F ([link]) ။ ကူးယူခြင်းအချက်များတိကျတဲ့မျိုးဗီဇ "ကိုဖွင့်", ကြောင်းဗီဇအားဖြင့် encoded ပရိုတိန်းများထုတ်လုပ်မှုခွင့်ပြု။ Rb သည် E2F နှင့်ဆက်နွယ်သောအခါ၊ အဆိုပါ G ₁ / S ကိုအကူးအပြောင်း မှားအတွက်လိုအပ်သောပရိုတိန်း၏ထုတ်လုပ်မှု ပိတ်ဆို့ထားသည်။ ဆဲလ်ထဲမှာတိုးပွါးအဖြစ် အရွယ်အစားအားဖြင့် Rb သည်မလှုပ်ရှားမှီတိုင်အောင်ဖြည်းဖြည်းချင်း phosphorylated ဖြစ်သည်။ Rb သည် E2F ကိုထုတ်နိုင်သည် ယခုအကူးအပြောင်းပရိုတိန်းထုတ်လုပ်သောဗီဇကိုဖွင့်, ဤအထူးသဖြင့်ပိတ်ပင်တားဆီးမှုဖြစ်ပါတယ် ဖယ်ရှားခဲ့သည့် ဆဲလ်သည်စစ်ဆေးရေးဂိတ်များမှ ဖြတ်၍ သွားလာရန်အပြုသဘောထိန်းညှိသူများအားလုံးဖြစ်ရမည် “ ဖွင့်ထားသည်” နှင့်အပျက်သဘောဆောင်သောစည်းကမ်းထိန်းသိမ်းသူများအား“ ပိတ်ထားရမည်”

အနုပညာဆက်သွယ်မှု
Rb သည်ဆဲလ်သံသရာကိုရပ်တန့်စေပြီးဆဲလ်ကိုတုံ့ပြန်သည့်အနေဖြင့်ယင်း၏ထိန်းချုပ်မှုကိုလွှတ်လိုက်သည်

တိုးတက်မှုနှုန်း။

စာမျက်နှာ ၂၂

Rb နှင့်ဆဲလ်သံသရာကိုဆိုးဆိုးရွားရွားထိန်းညှိပေးသောအခြားပရိုတင်းများကိုတစ်ခါတစ်ရံအကျိုတ်ဟုခေါ်သည် ဖိနိုပ်။ အဘယ်ကြောင့်သင်ကဤအဘို့အကျိုတ်နှိမ်နင်းအမည်သင့်လျော်သောဖြစ်အံ့သောဌါထင်ပါသလဲ ပရိုတိန်း?

အပိုင်းအကျဉ်း

ဆဲလ်သံသရာ၏အဆင့်တိုင်းကိုစစ်ဆေးရေးဂိတ်များဟုခေါ်သောအတွင်းပိုင်းထိန်းချုပ်မှုများကစောင့်ကြည့်သည်။ ရှိပါတယ် ဆဲလ်သံသရာရှိအဓိကစစ်ဆေးရေးဂိတ်သုံးခု: G 1 အဆုံးနား တွင်၊ G 2 / M တွင်ဒုတိယတစ်ခု metaphase စဉ်အတွင်းအကူးအပြောင်းနှင့်တတိယ။ အပြုသဘောထိန်းညှိမော်လီကျူးများဆဲလ်သံသရာခွင့်ပြုသည် လာမယ့်အဆင့်မှကြိုတင်မဲ။ အနုတ်လက္ခဏာထိန်းညှိမော်လီကျူးများဆယ်လူလာအခြေအနေများနှင့်လုပ်နိုင်တဲ့စောင့်ကြည့် သတ်သတ်မှတ်မှတ်လိုအပ်ချက်များပြည့်မှီသည်အထိသံသရာကိုရပ်တန့်။

အနုပညာဆက်သွယ်မှုများ

[link] Rb နှင့်ဆဲလ်သံသရာကိုအပျက်သဘောသက်ရောက်စေသည့်အခြားပရိုတင်းများကိုတစ်ခါတစ်ရံအကျိုတ်ဟုခေါ်သည် ဖိနိုပ်။ အဘယ်ကြောင့်သင်အကျိုတ်နှိမ်နင်းရေးအမည်အားဤအဘို့သင့်လျော်သောဖြစ်အံ့သောဌါထင်ပါသလဲ ပရိုတိန်း?

[link] Rb နှင့်အခြားအနှုတ်လက္ခဏာစည်းမျဉ်းစည်းကမ်းဆိုင်ရာပရိုတင်းများသည်ဆဲလ်ခွဲခြင်းကိုထိန်းချုပ်သောကြောင့်တားဆီးသည် မြင်းသရိုက်အနာ၏ဖွဲ့စည်းခြင်း။ ဒီပရိုတီန်းတွေကိုသူတို့ရဲ့သယ်ဆောင်ရာကိုတားဆီးပေးတယ် function ကိုကင်ဆာဖြစ်ပေါ် နိုင်ပါတယ်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

မည်သည့်ဆဲလ်သံသရာစစ်ဆေးရေးဂိတ်တွင်ပြင်ပအင်အားသည်အကြီးမားဆုံးလွှမ်းမိုးမှုရှိသနည်း။

က။ , G 1 စစ်ဆေးရေးဂိတ်
ခ။ , G 2 စစ်ဆေးရေးဂိတ်
ဂ။ M စစ်ဆေးရေးဂိတ်
။ , G 0 ဌ စစ်ဆေးရေးဂိတ်

က

G 2 စစ်ဆေးရေးဂိတ် တွင်ရှင်းလင်းရေးအတွက်အဓိကလိုအပ်ချက်က ဘာလဲ။

က။ ဆဲလ်တစ်ခုလုံလောက်သောအရွယ်အစားရောက်ရှိခဲ့ပါသည်
ခ။ ဘော့တစ်ခုလုံလောက်သောသိုလှောင်
ဂ။ တိကျမှန်ကန်ပြီးပြည့်စုံသော DNA ကိုဟား
။ kinetochores မှ mitotic ဗိုင်းလိပ်တံအမျှင်၏သင့်လျော်သောပူးတွဲမှု

ဂ

အကယ်၍ M စစ်ဆေးရေးဂိတ်အားရှင်းလင်းမထားပါကအဘယ် mitosis ရောဂါကိုတားဆီးလိမ့်မည်နည်း။

က။ ပရိုဖိုင်း
ခ။ ကွမ်းခြံကုန်း
ဂ။ metaphase
။ ခွေးရှူး

စာမျက်နှာ ၂၃

: D

ဘယ်ပရိုတိန်း activated သည့်အခါအခြားပရိုတိန်း phosphorylates တဲ့အပြုသဘောထိန်းညှိပါသလဲ

က။ p53
ခ။ retinoblastoma ပရိုတိန်း (Rb)
ဂ။ ဆိုင်ကလုန်း

: D ॥ cyclin-dependent kinase (CDd)

ဆဲလ်သံသရာ၏အနုတ်လက္ခဏာထိန်းညှိပရိုတီန်း၏များစွာသောအမျိုးအစားမှာရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သည်
ဆဲလ်တွေလား

 က။ ဂေး
ခ။ , G ₀ အတွက်ဆဲလ်
ဂ။ ကင်ဆာဆဲလ်တွေ
။ ပင်မဆဲလ်

ဂ

အရေးကြီးသောဆဲလ်သံသရာဖြစ်ပါကဘယ်အနုတ်လက္ခဏာစည်းမျဉ်းစည်းကမ်းမော်လီကျူးကဆဲလ်သတ်သေမှု (apoptosis) ကိုဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်
အဖြစ်အပျက်တွေမဖြစ်ဘူးလား

က။ p53
ခ။ p21
ဂ။ retinoblastoma ပရိုတီန်း (Rb)
။ cyclin-dependent kinase (CDd)

က

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

အဓိကဆဲလ်သံသရာသုံးခုစလုံးတွင်တွေ့ဆုံရမည့်ယေဘူယျအခြေအနေများကိုဖော်ပြပါ
စစ်ဆေးရေးဂိတ်။

G- ₁ စစ်ဆေးရေးဂိတ်သည်လုံလောက်သောဆဲလ်များကြီးထွားမှု၊
စွမ်းအင်စတိုးဆိုင်မှုများနှင့် S အဆင့်အတွက်ပစ္စည်းများ။ G ₂ စစ်ဆေးရေးဂိတ်တွင် DNA သေချာစေရန်စစ်ဆေးသည်
အားလုံးခရိုမိုဆုန်းပုံတူကူးယူနှင့်အသစ်ဖန်တီးအသစ်အမှားတွေရှိပါတယ်ကြောင်းကို
DNA ကို။ ထို့အပြင်ဆဲလ်အရွယ်အစားနှင့်စွမ်းအင်သိုက်အကဲဖြတ်နေကြသည်။ M စစ်ဆေးရေးဂိတ်အတည်ပြုသည်
အဆိုပါ kinetochores ဖို့ mitotic ဗိုင်းလပ်တံအမျှင်၏မှန်ကန်သောပူးတွဲမှု။

အနုတ်လက္ခဏာအားပြိုင်မှုနှင့်နှိုင်းယှဉ်လျှင်အပြုသဘောဆဲလ်သံသရာအားပြိုင်မှု၏အခန်းကဏ္ဍainကိုရှင်းပြပါ။

ထိုကဲ့သို့သော cyclin နှင့် Cdk ကဲ့သို့အပြုသဘောဆောင်သောဆဲလ်စည်းကမ်းထိန်းသိမ်းသူများသည်ဆဲလ်သံသရာကိုတိုးမြှင့်သည့်လုပ်ငန်းများကိုလုပ်ဆောင်ကြ
နောက်အဆင့်။ ထိုကဲ့သို့သော Rb, p53 နှင့် p21 အဖြစ်အပျက်သဘောအားပြိုင်မှုဆဲလ်များ၏တိုးတက်မှုပိတ်ဆို့
အချို့ဖြစ်ရပ်များဖြစ်ပွားခဲ့သည်ပါပြီသည်အထိသံသရာ။

Cdk ကိုအပြည့်အဝတက်ကြွစေရန်အဘယ်အဆင့်များလိုအပ်သနည်း။

စာမျက်နှာ ၂၄

Cdk သည်ဆိုင်ကလုန်းနှင့်ဆက်သွယ်ရမည်ဖြစ်ပြီးဇင်းဖြစ်ရန်မှန်ကန်သောအနေအထားတွင်ဖော့စဖောလစ်လုပ်ရမည်
အပြည့်အဝတက်ကြွ။

Rb သည် G ₁ စစ်ဆေးရေးဂိတ် တွင်ဆဲလ်သံသရာ ရောက်သည်အထိ ဆဲလ်သံသရာကိုပိတ်ဆို့သောအနုတ်လက္ခဏာထိန်းညှိသူဖြစ်သည်
တစ် ဦး လိုအပ်တဲ့အရွယ်အစားရရှိသည်။ ဆဲလ်သံသရာကိုရပ်တန့်ရန် Rb သည်မည်သည့်မော်လီကျူးယန္တရားကိုအသုံးပြုသနည်း။

က dephosphorylated သောအခါ Rb တက်ကြွသည်။ ဤအခြေအနေတွင် Rb သည် E2F နှင့်ဆက်သွယ်သည်
ကူးယူခြင်းနှင့်မော်လီကျူး၏နောက်ဆုံးဘာသာပြန်ချက်အတွက်လိုအပ်သောကူးယူအချက်
, G ₁ / S ကိုအကူးအပြောင်း များအတွက်လိုအပ်သည် ။ E2F သည် Rb နှင့်ဆက်စပ်သောအခါအချို့သောမျိုးဗီဇများကိုကူးရေးနိုင်ခြင်းမရှိပါ။
ဆဲလ်အရွယ်အစားတိုးလာသည်နှင့်အမျှ Rb သည် phosphorylated၊ inactivated ဖြစ်လာပြီး E2F ကိုထုတ်လွှတ်လိုက်သည်။ E2F
ထို့နောက်သူကထိန်းချုပ်ထားသည့်မျိုးဗီဇ၏ကူးယူမြှင့်တင်ရန်နိုင်ပြီး, အကူးအပြောင်းပရိုတီန်းဖြစ်လိမ့်မည်
ထုတ်လုပ်ခဲ့သည်။

ဝေါဟာရ

ဆဲလ်သံသရာစစ်ဆေးရေးဂိတ်
    တိုးဖို့ eukaryotic ဆဲလ်၏ကြိုတင်ပြင်ဆင်မှုကိုစောင့်ကြည့်သောယန္တရား
    အမျိုးမျိုးသောဆဲလ်သံသရာအဆင့်မှတဆင့်
ဆိုင်ကလုန်း
    cyclin- မှီခိုနှင့်တွဲဖက်။ ပရိုတီန်း၏အုပ်စုတစု
    သော့ချက်ပရိုတီန်း phosphorylating အားဖြင့်ဆဲလ်သံသရာကိုထိန်းညှိကူညီဖို့ kinases; က

cyclin- ဓာတုဗေဒဆိုင်ရာ ဆဲလ်သံသရာတစ်လျှောက်လုံး cyclins ၏ပြင်းအားကိုအတက်အကျ
ဘယ်အချိန်မှာဆဲလ်သံသရာကိုထိန်းညှိဖို့ကူညီပေးသည်ကြောင်းပရိုတီန်း kinases ၏အုပ်စုတစု
ဆိုင်ကလုန်းမုန်တိုင်း၊ ၎င်းသည်အခြားပရိုတီင်းများကို phosphorylate ပြုလုပ်ရန်လုပ်ဆောင်သည်
phosphorylation အားဖြင့် activated သို့မဟုတ် inactivated

p21

ဆဲလ်သံသရာကိုတားစီးသောဆဲလ်သံသရာစည်းမျဉ်းပရိုတီန်း; ၎င်း၏အဆင့်ဆင့်ရှိပါတယ်
p53 ကထိန်းချုပ်ထားသည်

p53

ဆဲလ်သံသရာစည်းမျဉ်းပရိုတီန်းဆဲလ်ကြီးထွားမှုကိုထိန်းညှိခြင်းနှင့် DNA ကိုစောင့်ကြည့်
ပျက်စီးခြင်း၊ ဒီအင်အေပျက်စီးမှုတွင်ဆဲလ်သံသရာတိုးတက်မှုကိုရပ်တန့်စေသည်
နှင့် apoptosis သွေးဆောင်လိမ့်မည်

retinoblastoma ပရိုတီန်း (Rb)

အားဖြင့်ဆဲလ်သံသရာအပေါ်အပျက်သဘောဆောင်သောသက်ရောက်မှုပြကြောင်းစည်းမျဉ်းမော်လီကျူး
ကူးယူအချက်တစ်ခု (E2F) နဲ့အပြန်အလှန်

နိဒါန်း

class = "နိဒါန်း" class = "အကျဉ်းချုပ်" title = "ကဏ္ဍSummများအကျဉ်းချုပ်" class = "art-exercise"
title = "အနုပညာဆက်သွယ်မှု" class = "မျိုးစုံရွေးချယ်မှု" title = "မျိုးစုံရွေးချယ်မှု" class = "free-
တုန့်ပြန်မှု "title =" အခမဲ့တုန့်ပြန်မှု "ဤသည်များစွာသောအခြားအမျိုးစုံသော multicellular သက်ရှိများကဲ့သို့၊
တစ် ဦး fertilized ကြက်ဥအဖြစ်ဘဝကစတင်ခဲ့သည်။ ထရီလီယံပေါင်းများစွာသောဆဲလ်အချင်းချင်းကွဲပြားမှုများပြီးနောက်ကျွန်ုပ်တို့တစ် ဦး သည်တစ် ဦး အဖြ
ရှုပ်ထွေးသော, multicellular သက်ရှိ။ (ခရက်ဒစ်က - ဖရန့် Wouters မှပြုပြင်ခြင်း၊ အကြွေးခ -

စာမျက်နှာ ၂၅

USGS မှ Ken ကိုးလ်မှအလုပ်ပြုပြင်ခြင်း၊ အကြွေးက c: မာတင်အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ

ပက်တီ

မျိုးပွားနိုင်စွမ်း မျိုးအတွက် အားလုံးသက်ရှိများ၏အခြေခံဝိသေသဖြစ်ပါတယ်။ *In*
ကြင်နာ ဆိုလိုသည်မှာမည်သည့်သက်ရှိများ၏မျိုးဆက်သည်၎င်းတို့၏မိဘများနှင့်နီးစပ်သည်ကိုဆိုလိုသည်
မိဘများ။ Hippopotamus များသည် Hippopotamus နွားသငယ်ကိုမွေးဖွားသည်
ယောရှုသစ်ပင်ပျိုးပင်များပေါ်ထွက်လာသည့်မျိုးစေ့များ၊ အရွယ်ရောက်ပြီးသောဖလင်မီးမိုများသည်ကြက်ဥများကိုတင်ကြသည်

[illegible] ။
ဆဲလ်ခွဲခြင်းမှတဆင့်သူတို့ကိုယ်သူတို့၏မျိုးရိုးဗီဇတူညီ Clone ထုတ်လုပ်ရန်
Single- ဆဲလ်သက်ရှိများနှင့်များစွာသော multicellular ကိုသက်ရှိပုံမှန်မျိုးပွား
အခြားနည်းကိုသုံးနိုင်သည်။ လင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားမှုသည်မိဘနှစ် ဦး ၏ထုတ်လုပ်မှုဖြစ်သည်
တစ်ခုတည်းသောထူးခြားသော diploid ဖွဲ့စည်းရန် haploid ဆဲလ်များနှင့် haploid ဆဲလ်နှစ်ခုပေါင်းစပ်ခြင်း
ဆဲလ်။ အပင်များနှင့်သတ္တဝါများတွင်ဆယ်ကျော်သက် mitotic cell division ဖြင့်
ဒီ diploid ဆဲလ်တစ်ခုအရွယ်ရောက်ပြီးသူသက်ရှိသို့ဖွံ့ဖြိုးလိမ့်မည်။ ၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်ကြောင်း Haploid ဆဲလ်
လင်ဆိုင်ရာမျိုးဆက်ပွားသံသရာကိုဆဲလ်ဌာနခွဲတစ်ခုမှထုတ်လုပ်သည်
ရက်စက်။ လင်ဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်း၊ အထူးသဖြင့် meiosis နှင့် fertilization ကိုမိတ်ဆက်ပေးသည်
လင်မှုကိစ္စ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အောင်မြင်မှုကိုမှတ်မိစေနိုင်သောမျိုးဆက်များအဖြစ်ပြောင်းလဲခြင်း
မျိုးပွား။ multicellular နှင့် eukaryotic သက်ရှိများ၏အများစုသည်

စာမျက်နှာ ၂၆

ဆဲလ်တစ်ခုသည် meiosis နှင့် fertilization အချို့ပုံစံကိုလုပ်နိုင်သည် (သို့) အသုံးပြုရမည်
မျိုးပွားနိုင်သည်။

Meiosis ၏လုပ်ငန်းစဉ်
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- meiosis စဉ်အတွင်းခရိုမိုဆုန်း၏အပြုအမူကိုဖော်ပြပါ
- meiosis ကာလအတွင်းဆယ်လူလာဖြစ်ရပ်များကိုဖော်ပြပါ
- meiosis နှင့် mitosis အကြားခြားနားချက်များကိုရှင်းပြပါ
- meiosis အတွင်းမျိုးရိုးဗီဇပြောင်းလဲမှုကိုဖြစ်ပေါ်စေသောယန္တရားများကိုရှင်းပြပါ
  meiosis ၏ထုတ်ကုန်များအကြား

လင်ဆိုင်ရာမျိုးပွားမှုသည်ဓာတ်မြေသြဇာလိုအပ်သည်။ နှစ်ခုမှဆဲလ်နှစ်ခုပေါင်းစပ်သည်
တစ် ဦး ချင်းစီသက်ရှိ။ ထိုဆဲလ်နှစ်ခုသည်ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုစီပါရှိပါက
ရရှိလာသောဆဲလ်တွင်ခရိုမိုဆုမ်းနှစ်စုံပါရှိသည်။ Haploid ဆဲလ်တွေထဲကတစ်ခုရှိတယ်
ခရိုမိုဆုန်း၏။ ခရိုမိုဆုန်းနှစ်စုံပါ ၀ င်သောဆဲလ်များကို diploid ဟုခေါ်သည်။ The
ဆဲလ်အတွင်းရှိခရိုမိုဆုမ်းအစုအရေအတွက်ကိုဋဌားကို ploidy level ဟုခေါ်သည်။ အကယ်
မျိုးဆက်ပွားသံသရာသည်ဆက်လက်တည်ရှိရန်ဖြစ်သည်
ဓာတ်မြေသြဇာမတိုင်မီခရိုမိုဆုန်းအစုစုအရေအတွက်၊
တိုင်းမျိုးဆက်အတွက်ခရိုမိုဆုန်းအစုံ၏နံပါတ်စဉ်ဆက်မပြတ်နှစ်ဆ။ ဒီတော့
ဓာတ်မြေသြဇာအပြင်လင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်းတွင်နျူကလီးယားဌာနခွဲတစ်ခုပါဝင်သည်
ခရိုမိုဆုန်းစုံအရေအတွက်ကိုလျော့နည်းစေသည်။

တိရိစ္ဆာန်နှင့်အပင်အများစုသည် diploid များဖြစ်ကြပြီးခရိုမိုဆုမ်းနှစ်စုံပါရှိသည်။ In
သက်ရှိများ၏အသီးအသီး somatic ဆဲလ် (မှလွဲ။ multicellular သက်ရှိအားလုံးဆဲလ်တွေ
gametes သို့မဟုတ်မျိုးပွားဆဲလ်), နျူကလိယတစ်ခုချင်းစီကိုမိတ္တူပါရှိသည်
homologous ခရိုမိုဆုန်းကိုခေါ်ခရိုမိုဆုန်း။ Somatic ဆဲလ်တွေတခါတရံဖြစ်ကြသည်
"ခန္ဓာကိုယ်" ဆဲလ်အဖြစ်ရည်ညွှန်း။ Homologous ခရိုမိုဆုန်းအားလုံးလိုက်ဖက်သည်
သူတို့ရဲ့အရှည်တစ်လျှောက်တွင်တူညီနေရာများတွင်တူညီဗီဇင်။ ဒီပလိုမာ
သက်ရှိများသည်မိဘတစ် ဦး စီမှ homologous ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခု၏မိတ္တူကိုအမွေခံရသည်။ အားလုံး
အတူတူသူတို့ခရိုမိုဆုမ်းအပြည့်အ၀ထားစဉ်းစားနေကြသည်။ တစ် ဦး ပါ၀င်သော Haploid ဆဲလ်
တစ်ခုချင်းစီကို homologous ခရိုမိုဆုန်း၏တစ်ခုတည်းမိတ္တူ, သာအဆောက်အ ဦ များအတွင်းတွေ့ရှိရသည်
gametes သို့မဟုတ်အထူးဖော်စပ်ထားဖြစ်စေမြင့်တက်ပေးပါ။ အထူးဖော်စပ်ထားများသည် haploid ဆဲလ်များဖြစ်ပြီး၊
haploid သက်ရှိသို့မဟုတ် diploid ဆဲလ်ဖွဲ့စည်းရန်အခြားအထူးဖော်စပ်ထားနှင့်အတူဖျူးနိုင်ပါတယ်။ တိရစ္ဆာန်အားလုံး
နှင့်အပင်အများစုသည်ဥနှင့်သုက်ပိုးသို့မဟုတ် gametes များထုတ်လုပ်သည်။ တချို့ကအပင်များနှင့်မှိုအားလုံး
အထူးဖော်စပ်ထားထုတ်လုပ်သည်။

meiosis ဟုခေါ်သော haploid ဆဲလ်များကိုဖြစ်ပေါ်စေသောနျူကလီးယားဌာနခွဲသည်ဆက်စပ်နေသည်
mitosis ။ သဌ္ဌသည္ပျလေ့လာခဲ့သည့်အတိုင်း, mitosis ကြောင်းဆဲလ်မျိုးပွားသံသရာ၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်ပါတယ်
ထို့အပြင်မှုရင်းဗီဇတူညီဖြစ်ကြောင်းတူညီသမီးအရေးပါအတွက်ရလဒ်များ
မိဘနျူကလိယ။ mitosis တွင်မိဘနှင့်သမီး၏အရေးပါမှုသည်အတူတူပင်ဖြစ်သည်
ploidy အဆင့် - အပင်များနှင့်သတ္တဝါများအတွက် diploid ။ Meiosis သည်များစွာသောအလုပ်များကိုလုပ်သည်
mitosis ကဲ့သို့တူညီသောယန္တရားများ။ သို့သျောလညျး, စတင်နျူကလိယအမြဲ diploid နှင့်ဖြစ်ပါတယ်
တစ် ဦး meiotic ဆဲလ်ဌာနခွဲရဒ္ဓအဆုံးမှာရလဒ်သော Haploid ဖြစ်ကြသည်။ အောင်မြင်ရန်
ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်ကဒီလျှော့ချရေး, meiosis တစ်လှည့်လည်ပါ၀င်ပါသည်

စာမျက်နှာ ၂၇

ခရိုမိုဆုန်းပုံတူနှင့်နျူကလီးယားဌာနခွဲနှစ်ခုကြိမ်။ ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ဖြစ်ရပ်များ
အဆင့်ဆင့်တစ်ခုစီတိုင်းတွင်ဖြစ်ပွားသောအရာများသည် mitosis ဖြစ်ရပ်များနှင့်ဆင်တူသည်။
တူညီသောဇာတ်စင်အမည်များကိုတာဝန်ပေးအပ်ထားပါသည်။ သို့သော်နှစ်ခုကြိမ်ရှိပါတယ်ဘာလို့လဲဆိုတော့
ဌာနခွဲ၊ အဓိကဖြစ်စဉ်နှင့်အဆင့်များကို“ I” သို့မဟုတ်“ II” ဖြင့်သတ်မှတ်သည်။
ထို့ကြောင့် meiosis I သည် meiotic ခွဲခြားခြင်း၏ပထမ ဦး ဆုံးအလှည့်ဖြစ်ပြီး prophase I တွင်ပါဝင်သည်။
ဒီတော့ဒါ prometaphase ၊။ Meiosis II ကို, သော meiotic ၏ဒုတိယပတ်ပတ်လည်
ဌာနခွဲရာအရပျကိုကြာ, prophase II ကို, prometaphase II, နှင့်။

Meiosis ၊

Meiosis ကို G_1 , S နှင့် G_2 အဆင့်များ ပါဝင်သော interphase ဖြင့်ရှေ့ပြေးဖော်ပြသည်
mitosis ရှေ့အဆင့်များတူညီ။ ပထမကွက်လပ်ဟုလည်းခေါ်သော G_1 အဆင့်
အဆင့်သည် interphase ၏ပထမအဆင့်ဖြစ်ပြီးဆဲလ်ကြီးထွားမှုကိုအာရုံစိုက်သည်။ S အဆင့်သည်
ခရိုမိုဆုန်း၏ DNA ကိုပုံတူကူးယူသောကာလအတွင်း interphase ၏ဒုတိယအဆင့်။ နောက်ဆုံးတော့
ဒုတိယကွာဟမှုအဆင့်ဟုလည်းခေါ်သည့် G_2 အဆင့်သည် interphase ၏တတိယနှင့်နောက်ဆုံးအဆင့်ဖြစ်သည်။ in
ဒီအဆင့်, ဆဲလ် meiosis များအတွက်နောက်ဆုံးကြိုတင်ပြင်ဆင်မှုကိုခံယူ။

S အဆင့်တွင် DNA မိတ္တူပွားစဉ်ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုစီကိုထုတ်ယူသည်
အဆိုပါ centromere မှာအတူတူကျင်းပကြသည်အစ်မ chromatids ဟုခေါ်တွင်တူညီမိတ္တူ
cohesin ပရိုတီန်းသည်။ Cohesin သည် chromatids များကို anaphase II အထိမှီဝဲသည်။ The
meiotic ဗိုင်းလိပ်တံ၏ microtubules စုစည်းသောအဆောက်အ ဦ များဖြစ်သော centrosomes,
ပွား။ ၎င်းသည်ဆဲလ်ကိုပရိုဖိုင်း ၁ ထဲဝင်ရန်ပထမ ဦး ဆုံး meiotic အဆင့်ဖြစ်သည်။

အဆင့် ၁

prophase I အစောပိုင်းတွင်ခရိုမိုဆုန်းများသည်ရှင်းလင်းစွာဏုကြည့်။ မြင်နိုင်သည်
homologous ခရိုမိုဆုန်းပရိုတီန်းများကနျူကလီးယားစာအိတ်မှသူတို့ရဲ့အကြံပေးချက်များမှာပူးတွဲနေကြသည်။ အဖြစ်
နျူကလီးယားစာအိတ်, homologous နှင့်ဆက်စပ်ပရိုတီန်းဖြိုဖျက်စတင်ခဲ့သည်
ခရိုမိုဆုန်းများသည်တစ်စုံကိုအနီးကပ်ကပ်စေသည်။ mitosis, homologous သောသတိရပါ
ခရိုမိုဆုန်းအတူတကွမထားဘူး mitosis တွင် homologous ခရိုမိုဆုန်းများသည်အဆုံးမှအဆုံးသို့တန်းစီကြသည်
သူတို့ကသွေးခွဲတဲ့အခါ, တစ် ဦး ချင်းစီသမီးဆဲလ်နှစ်ခုလုံးအဖွဲ့ဝင်များကနေအစ်မ chromatid လက်ခံရရှိသည်
အဆိုပါ homologous pair တစုံ၏။ အဆိုပါ synaptonemal ရှုပ်ထွေးသော, အကြားပရိုတီန်းတစ်ခုရာဇမတ်ကွက်
homologous ခရိုမိုဆုန်း, ပထမ ဦး ဆုံးသတ်သတ်မှတ်မှတ်နေရာများတွင်ပုံစံများပြီးတော့ဖုံးလွှမ်းရန်ပြန့်နှံ့
ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုလုံးကိုအရှည်။ အဆိုပါ homologous ခရိုမိုဆုန်း၏တင်းကျပ်စွာတွဲဖက်မှုဖြစ်ပါတယ်
synapsis ခေါ်။ synapsis မှာတော့ homologous ခရိုမိုဆုန်း၏ chromatids အပေါ် ဗီဇ
တစ် ဦး ချင်းစီကတခြားနှင့်အတူတိကျစွာ aligned နေကြသည်။ အဆိုပါ synaptonemal ရှုပ်ထွေးသော၏လဲလှယ်ထောက်ခံပါတယ်
non- အစ်မ homologous chromatids အကြားခရိုမိုဆုန်းအစိတ်အပိုင်းများ, ကူးခေါ်လုပ်ငန်းစဉ်
ကျော်လွန်။ ကူးဖြတ်ပြီးနောက် chiasmata (အနည်းကိန်း =) အဖြစ်အမြင်အာရုံလေ့လာတွေ့ရှိနိုင်ပါသည်
chiasma) ([link]) ။

လူသားများကဲ့သို့သောမျိုးစိတ်များတွင် X နှင့် Y လိင်ခရိုမိုဆုန်းများသည်တစ်သမတ်တည်းမဟုတ်ပါ
(သူတို့မျိုးရိုးဗီဇအများစုကဲ့ပြားသည်) ၎င်းတို့တွင် X နှင့် Y ကိုခွင့်ပြုသော homology ဒေသငယ်ရှိသည်
prophase ဒြစဉ်အတွင်းတွဲရန်ခရိုမိုဆုန်းတစ်တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း synaptonemal ရှုပ်ထွေးသောသာဖွဲ့ဖြိုးပါသည်
homology ၏ဒေသများအကြား။

prophase I အစပိုင်း၌ homologous ခရိုမိုဆုန်းများသည် synapses ဖြစ်ပေါ်ရန်အတူတကွစုဝေးကြသည်။ The
ခရိုမိုဆုန်းအတူတကွတင်းကျပ်စွာခြေချနှောင်ပျနှင့်ဟုခေါ်သည်ပရိုတီန်းရာဇမတ်ကွက်အားဖြင့်ပြီးပြည့်စုံသော alignment ကိုခ၌တည်၏

စာမျက်နှာ ၂၈

synaptonemal ရှုပ်ထွေးသောနှင့်မှာ cohesin ပရိုတီန်းများက

စင်တီမီတာ။

အဆိုပါ synaptonemal ရှုပ်ထွေးသောတစ်လျှောက်ကြားကာလမှာတည်ရှိပြီးကြီးမားတဲ့ပရိုတိန်းအသင်းတော်များဖြစ်ကြသည် recombination nodules တောင်းဆိုခဲ့သည်။ ဤစည်းဝေးပွဲသည်နောက်ပိုင်းတွင် chiasmata နှင့်အချက်များကိုမှတ်သားသည် non- အကြား crossover - သို့မဟုတ်မျိုးရိုးဗီဇပေါင်းစပ် - ၏ multistep ဖြစ်စဉ်ကိုဖျန်ဖြေ
အစ်မ chromatids ။ တစ်ခုချင်းစီကို chromatid အပေါ် recombination nodule, နှစ်သောင်တင်
ဒီအင်အေသည်ကွဲနေသည်။ ဖြတ်စွန်းများကိုပြုပြင်ပြီး၊
အစ်မ chromatids ။ prophase I တိုးတက်လာသည်နှင့်အမျှ synaptonemal ရှုပ်ထွေးမှုသည်စတင်ပြိုလဲလာသည်
နှင့်ခရိုမိုဆုန်းသည်ငွေ့ရည်ဖွဲ့လာသည်။ အဆိုပါ synaptonemal ရှုပ်ထွေးသောသွားသောအခါ, အ
homologous ခရိုမိုဆုမ်း centromere နှင့် chiasmata မှာတစ် ဦး ချင်းစီကတခြားချိတ်ဆက်ရှိနေဆဲဖြစ်ပါသည်။
chiasmata သည် anaphase (၁) အထိတည်ရှိသည်။ chiasmata အရေအတွက်သည်အရက္ခါပြားသည်
မျိုးစိတ်များနှင့်ခရိုမိုဆုန်း၏အရှည်။ အနည်းဆုံး chiasma နှုန်းရှိရမည်
meiosis ငါစဉ်အတွင်း homologous ခရိုမိုဆုန်း၏သင့်လျော်သောခွဲခြားများအတွက်ခရိုမိုဆုန်း, ဒါပေမယ့်အဲဒီမှာ
၂၅ နှစ်လောက်ရှိကောင်းရှိနိုင်ပါတယ်။ crossover ပြီးသွားရင် synaptonemal ရှုပ်ထွေးမှုကပြိုကွဲသွားတယ်
homologous အားလုံးအတွက်အကြား cohesin ဆက်သွယ်မှုကိုလည်းဖယ်ရှားပစ်ခြင်းဖြစ်သည်။ prophase ငါအဆုံးမှာ
စုံတွဲများ chiasmata မှာသာအတူတူကျင်းပကြသည် (Jlink ကို]လေးသောကွောင့်) နှင့် tetrads ဟုခေါ် ကြသည်
homologous ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုချင်းစီကို pair တစုံ၏အစ်မ chromatids ယခုမြင်နိုင်ဖြစ်ကြသည်။

အဆိုပါ crossover ဖြစ်ရပ်များကထုတ်လုပ် nuclei အတွက်မျိုးရိုးဗီဇအပြောင်းအလဲ၏ပထမ ဦး ဆုံးအရင်းအမြစ်ဖြစ်ကြသည်
ရက်စက်။ homologous မဟုတ်သောအစ်မ chromatids အကြားတစ်ခုတည်း crossover အဖြစ်အပျက်တစ်ခုစေပါတယ်
တစ် ဦး မိခင်ခရိုမိုဆုန်းနှင့်အဖေဘက်ကအကြားညီမျှ DNA ကိုအပြန်အလှန်လဲလှယ်
ခရိုမိုဆုန်း။ အခုဒီအစ်မ chromatid ကို gamete ဆဲလ်ထဲကိုထည့်လိုက်ရင်သူကအချို့သယ်ဆောင်သွားမှာပါ
တစ် ဦး ချင်းစီ၏မိဘတစ် ဦး မှ DNA နှင့်အခြားမိဘမှ DNA ကို။ အစ်မ
recombinant chromatid တွင်မတည်ရှိသောမိခင်နှင့်အဖေ၏မျိုးရိုးဗီဇကိုပေါင်းစပ်ထားသည်
အဆိုပါ crossover မတိုင်မီ။ ခရိုမိုဆုန်း၏လက်မောင်းတွင် crossover အမြောက်အများအတူတူပင်အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိသည်။
recombinant ခရိုမိုဆုန်းကိုဖန်တီးရန် DNA ကို၏အစိတ်အပိုင်းများဖလှယ်။

စာမျက်နှာ ၂၉

crossover homologous ခရိုမိုဆုန်း၏အစ်မမဟုတ် Chromatids အကြားတွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။ရလဒ်မှာ
homologous အကြားမျိုးရိုးဗီဇပစ္စည်းတစ်ခုလဲလှယ်

ခရိုမိုဆုန်း။

Prometaphase ၁

prometaphase I ၏အဓိကဖြစ်ရပ်သည်ဗိုင်းလိပ်တံအမျှင်၏မိုက်ခရိုအမှုန်များနှင့်တွဖက်ခြင်းဖြစ်သည်
အဆိုပါ centromeres မှာ kinetochore ပရိုတီန်။ Kinetochore ပရိုတီန်း multiprotein ရှုပ်ထွေးသောဖြစ်ကြသည်
၎င်းသည်ခရိုမိုဆုန်း၏ centromeres များကို mitotic ဗိုင်းလိပ်တံ၏ microtubules နှင့်ပေါင်းစပ်ထားသည်။
microtubules ဆဲလ်၏ဆန့်ကျင်ဘက်ထမ်းဘိုး၌နေရာချ centrosomes မှကြီးထွား။ အဆိုပါမိုက်ခရိုအမှုန်
ဆဲလ်၏အလယ်ဆီသို့ဦး တည်ရှေ့လျှားနှစ်ခုဖျူး homologous တစ် ဦး မှပူးတွဲပါ
ခရိုမိုဆုန်း။ microtubules တစ်ခုစီသည်ခရိုမိုဆုန်း၏ kinetochores တွင်တွဲထားသည်။ တစ်ခုချင်းစီနှင့်အတူ
ဆဲလ်၏ဆန့်ကျင်ဘက်ထမ်းဘိုးတို့ကိုပူးတွဲအဆိုပါ homologous pair တစုံ၏အဖွဲ့ဝင်တစ် ဦး, လာမယ့်အဆင့်အတွက်
microtubules ဟာ homologous pair တစုံကိုဆွဲထုတ်နိုင်တယ်။ တစ် ဦး မှပူးတွဲပါသောဗိုင်းလိပ်တံဖိုင်ဘာ
kinetochore ကို kinetochore microtubule လို့ခေါ်တယ်။ prometaphase I ၏အဆုံး၌, tetrad တစ်ခုချင်းစီသည်
တ ဦး တည်း homologous ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုချင်းစီကိုရင်ဆိုင်ရအတူနှစ် ဦး စလုံးထမ်းဘိုးတို့ကိုအနေဖြင့် microtubules တွဲ
တိုင်။ အဆိုပါ homologous ခရိုမိုဆုန်းဆဲ chiasmata မှာအတူတကွကျင်းပကြသည်။ ထို့အပြင်ခုနှစ်,
နျူကလီးယားအမြေးပါးလုံးဝပြိုကွဲခဲ့သည်။

Metaphase ၁

metaphase I စဉ်အတွင်း homologous ခရိုမိုဆုန်းများသည်ဆဲလ်၏အလယ်တွင်စီစဉ်ထားသည်
ဆန့်ကျင်ဘက်ထမ်းဘိုးတို့ကိုရင်ဆိုင်နေရ kinetochores ။ အဆိုပါ homologous အားလုံးမှာကျပန်းမှာသူတို့ကိုယ်သူတို့ Oriental
အီကွေတာ။ ဥပမာအားဖြင့်၊ အကယ်၍ ခရိုမိုဆုန်း ၁ ၏နှစ် ဦး မှအဖွဲ့ဝင်များကတစ် ဦး ဟုသတ်မှတ်သည်
နှင့်ခ, ထို့နောက်ခရိုမိုဆုန်း ab, ဒါမှမဟုတ် ba တန်းစီနိုင်ပါတယ်။ ဒါကအဆုံးအဖြတ်အတွက်အရေးကြီးပါသည်
တစ် ဦး ချင်းစီနှစ်ခုသာ homologous ၏တ ဦး တည်းကိုလက်ခံရရှိလိမ့်မည်အဖြစ် gamete အားဖြင့်သယ်ဆောင်ဗီဇ
ခရိုမိုဆုန်း။ homologous ခရိုမိုဆုန်းတူညီကြသည်မဟုတ်သတိရပါ။ သူတို့ကအနည်းငယ်ဆုံ
သူတို့ရဲမျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာသတင်းအချက်အလက်ကွဲပြားခြားနားမှုကြောင့်တစ် ဦး ချင်းစီ gamete ထူးခြားတဲ့မျိုးရိုးဗီဇရှိသည်ဖို့ဖြစ်စေတယ်
မိတ္တကပ်။

ဤကျပန်းသည်မျိုးရိုးဗီဇပြောင်းလဲမှုဒုတိယပုံစံကိုဖန်တီးရန်အတွက်ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာအခြေခံဖြစ်သည်
အမျိုးအနွယ်၌တည်၏။ လင်ဆိုင်ရာမျိုးပွားစေသောသက်ရှိများ၏ homologous ခရိုမိုဆုန်းသည်စဉ်းစားပါ

စာမျက်နှာ ၃၀

မူလကနှစ်ခသီးခြားအစုံ, မိဘတစ် ဦး ချင်းစီအနေဖြင့်တစ် ဦး အဖြစ်အမွေဆက်ခံနေကြသည်။ လူသားတစ် ဦး အဖြစ်
ဥပမာအားဖြင့်မိခင်မှလူဒါန်းသောဥတွင်ခရိုမိုဆုန်း ၂၃ ခုရှိသည်။ ဖခင်
ကြက်ဥကိုမျိုးပွားစေသောသုက်ပိုးတွင်အခြားခရိုမိုဆုန်း ၂၃ ခုကိုထောက်ပံ့ပေးသည်။ ဆဲလ်တိုင်း
အဆိုပါ multicellular အမျိုးအနွယ် homologous ခရိုမိုဆုန်း၏မူလနှစ်ခုအစုံ၏မိတ္တူရှိပါတယ်။
meiosis ၏ prophase ၁မှာတော့ homologous ခရိုမိုဆုန်း tetrads ဖွဲ့စည်းထားပါသည်။ metaphase I မှာ
ဤစုံတွဲများဖွဲ့စည်းရန်ဆဲလ်နှစ်ခုတိုင်များအကြားတစ်ဝက်တစ်ပျက်အချက်မှာတန်းစီပါ
metaphase ပန်းကန်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် microtubule fiber သည် a နှင့်ကြုံတွေ့ရနိုင်သောတူညီသောအခွင့်အလမ်းတစ်ခုဖြစ်သည်
အဆိုပါမိခင်သို့မဟုတ်အဖေဘက်ကအမွေဆက်ခံခရိုမိုဆုန်း, မှာ tetrads ၏အစီအစဉ်
metaphase ပန်းကန်ကျပန်းဖြစ်ပါတယ်။ မည်သည့်မိခင်မှအမွေဆက်ခံထားသောခရိုမိုဆုန်းများသည်တိုင်တစ်မျိုးလုံးနှင့်ရင်ဆိုင်ရနိုင်သည်။ မဆို
အဖေဘက်ကအမွေဆက်ခံခရိုမိုဆုန်းလည်းတိုင်ဖြစ်စေရင်ဆိုင်ရပေမည်။ တစ်ခုချင်းစီကို tetrad ၏တိမ်းညွှတ်သည်
အခြား 22 tetrads ၏တိမ်းညွှတ်၏လွတ်လပ်သော။

ဒီဖြစ်ရပ် - မှာ homologous ခရိုမိုဆုန်း၏ကျပန်း (သို့မဟုတ်လွတ်လပ်သော) ၌နှ
metaphase ပန်းကန် - သည် gametes သို့ပြောင်းလဲခြင်းကိုတင်ပြသောဒုတိယယန္တရားဖြစ်သည်
အထူးအဆန်းများ။ meiosis ခံစားရသောဆဲလ်တစ်ခုစီတွင် tetrads ၏အစီအစဉ်သည်ကွဲပြားခြားနားသည်။ The
ကွဲလွဲမှုအရေအတွက်သည်အစုတခုကိုဖွဲ့စည်းသည့်ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်ပေါ်မူတည်သည်။ ရှိပါတယ်
အဆိုပါ metaphase ပန်းကန်မှာတိမ်းညွှတ်ဘို့နှစ်ခုဖြစ်နိုင်ခြေ; align ၏ဖြစ်နိုင်ချေအရေအတွက်
ထို့ကြောင့် *n* သည် ၂ *n* နှင့် ညီသည် ။ *n* သည် set တစ်ခုရှိခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်ဖြစ်သည်။ လူသားတွေဟာ ၂၃ ယောက်ရှိတယ်
ခရိုမိုဆုန်းအတွဲများအရရှစ်သန်းကျော် (၂ ^ ၂) အထိဖြစ်နိုင်သည်
ဝေး။ ဤနံပါတ်တွင်ယခင်ကအစ်မတွင်ဖန်တီးခဲ့သောအမျိုးမျိုးပြောင်းလဲနိုင်သည်
crossover အားဖြင့် chromatids ။ ဤယန္တရားနှစ်ခုကိုကြည့်လျင်မည်သည့်နှစ်ခုမျှမဖြစ်နိုင်ပါ
meiosis မှရရှိလာသော haploid ဆဲလ်များသည်တူညီသောမျိုးရိုးဗီဇဖွဲ့စည်းမှုရှိလိမ့်မည် ([link]) ။

meiosis I ၏မျိုးရိုးဗီဇအကျိုးဆက်များကိုအနှစ်ချုပ်ရန်, မိခင်နှင့်အဖေဘက်ကမျိုးဗီဇဖြစ်ကြသည်
prophase ဗြိကာလအတွင်းတစ် ဦး ချင်းစီ homologous စုံတွဲအကြားဖြစ်ပေါ်ကြောင်း crossover ဖြစ်ရပ်များအားဖြင့်ပြန်လည်ပေါင်းစပ်
ထို့အပြင် metaphase plate တွင် tetrad ၏ကျပန်းအမျိုးအစားသည်ထူးခြားသည်
မိခင်နှင့်အဖေဘက်ကခရိုမိုဆုန်းပေါင်းစပ်မှုကသူတို့ထဲကိုဝင်သွားစေနိုင်သည်
ဝေး။

metaphase I အတွင်းကျပန်း၊ လွတ်လပ်သောအသင်းအဖွဲ့တစ်ခုကိုထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်းဖြင့်သရုပ်ပြနိုင်ပါသည်
နှစ်ခုခရိုမိုဆုမ်း (အစုတခုနှင့်အတူဆဲလ် ၀ = 2) ။ ဤကိစ္စတွင်ဖြစ်နိုင်ချေရှိသောအစီအစဉ်နှစ်ခုရှိသည်
metaphase I. အတွင်းရှိအီကွေတာလေယာဉ်တွင်မတူညီသော gametes အရေအတွက်သည် ၂ *n* ဖြစ်သည် ။
ဘယ်မှာ ၀ အစုတခုထဲမှာခရိုမိုဇုန်းများ၏အရေအတွက်ကိုညီမျှ။ ဒီဥပမာမှာဖြစ်နိုင်ခြေလေးခုရှိတယ်
အဆိုပါ gametes များအတွက်မျိုးရိုးဗီဇပေါင်းစပ်။ အတူ ၀ လူ့ဆဲလ်တွေအတွက် = 23, 8 သန်းကျော်ရှိပါတယ်
အဖေဘက်ကနှင့်မိခင်ဖြစ်နိုင်သောပေါင်းစပ်

စာမျက်နှာ ၃၁

ခရိုမိုဆုန်း။

Anaphase ၁

anaphase I တွင်၊ မိုက်ခရိုအမှုန်များသည်ဆက်စပ်ခရိုမိုဆုန်းများကိုဆွဲထုတ်သည်။ အစ်မ chromatids
တင်းကျပ်စွာ centromere မှာအတူတကွခည်ဖြူနှောင်ဖျရှိနေဆဲဖြစ်ပါသည်။ အဆိုပါ chiasmata အဖြစ် anaphase ငါကျိုးနေကြသည်
fuse kinetochores များနှင့်ချိတ်ဆက်ထားသော microtubules များသည် homologous chromosomes ကိုဆိတ်ကွယ်စေသည်
(လင့်ခ်)) ။

Telophase ငါနှင့် Cytokinesis

telophase တွင်ကဲ့ကွာနေသောခရိုမိုဆုန်းများသည်ဆန့်ကျင်ဘက်တိုင်များသို့ရောက်ရှိသည်။ ၏ကျန်ရှိသော
ပုံမှန် telophase ဖြစ်ရပ်များမျိုးစိတ်ပေါ်မူတည်။ ပေါ်ပေါက်စေမည်မဟုတ်ပါ။ အချို့သောသက်ရှိများတွင်
ခရိုမိုဆုန်း decondense နှင့်နျူကလီးယားစာအိတ် telophase အတွက် chromatids နဲ့ကျင်ဖွဲ့စည်းထားပါသည်
I. အခြားသက်ရှိများရှိ cytokinesis - cytoplasmic အစိတ်အပိုင်းများ၏ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာခွဲခြားခြင်း
နှစ်ခုသမီးသို့ဆဲလ် - ဖြစ်ပေါ်နေဆဲ၏ပြုပြင်ပြောင်းလဲရေးမပါဘဲ။ အားလုံးနီးပါးမျိုးစိတ်ဌာတည်၏
တိရိစ္ဆာန်များနှင့်အချို့သောမှိုများ၊ cytokinesis သည်ဆဲလ်များပါ ၀ င်သည့်ကိုထင်းရှူးထွန်ကြောင်းဖြင့်ခွဲထုတ်သည်
(cytoplasmic ဌာနခွဲမှ ဦး ဆောင်သော actin လက်စွပ်၏ကျပ်) ။ အပင်များတွင်, ဆဲလ်ပြားဖြစ်ပါတယ်
အဆိုပါ metaphase ပန်းကန်မှာဖျူး Golgi တွေ့နေကျမဟုတ်သောအားဖြင့်ဆဲလ် cytokinesis စဉ်အတွင်းဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ ဒီဆဲလ်ပန်းကန်
နောက်ဆုံးတွင်နှစ်ခုသမီးဆဲလ်ခွဲခြားသောဆဲလ်နံရံများ၏ဖွဲ့စည်းခြင်းဖို့ ဦး ဆောင်လမ်းပြပါလိမ့်မယ်။

စာမျက်နှာ ၂၂

နှစ် ဦး က haploid ဆဲလ်တွေပထမ ဦး ဆုံး meiotic ကွဲပြားခြင်း၏အဆုံးရလဒ်ဖြစ်ကြသည်။ အဆိုပါဆဲလ် haploid ဖြစ်ကြသည် ဘာလို့လဲဆိုတော့တိုင်တစ်ခုစီမှာ homologous ခရိုမိုဆုန်းအတွဲတစ်တွဲစီပဲရှိတယ်။ ထို့ကြောင့်ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုတည်းသာရှိသည်။ ဒါကြောင့်ဆဲလ်တွေဖြစ်တယ် haploid ဟုသတ်မှတ်သည်။ homolog တစ်ခုစီရှိသော်လည်းခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုသာရှိသည် အစ်မ chromatids ပါဝင်ပါသည်။ အစ်မ chromatids တစ်ခုသာ၏မိတ္တူများဖြစ်ကြောင်းသတိရပါ နှစ်ခု homologous ခရိုမိုဆုန်း (ကူးကူးစဉ်အတွင်းဖြစ်ပွားခဲ့သည်ပြောင်းလဲမှုများမှလွဲ။) ။ meiosis II တွင်ဤအစ်မ chromatids နှစ်ခုသည်ခွဲခြားသွားပြီး haploid သမီးဆဲလ်လေးခုကိုဖန်တီးပေးသည်။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

ခရိုမိုဆုန်းနှင့်မည်သို့ပြောင်းရွှေ့သည်ကိုလေ့လာခြင်း၊ Meiosis: တစ်ခုအပြန်အလှန် Animation ကို။

Meiosis II

အချို့သောမျိုးစိတ်များတွင်ဆဲလ်များသည် meiosis II သို့မဝင်မီတိုတောင်းသော interphase (interkinesis) ထဲသို့ဝင်သည်။ Interkinesis တွင် S အဆင့်မရှိသဖြင့်ခရိုမိုဆုန်းသည်ပုံတူပွားခြင်းမဟုတ်ပါ။ ထုတ်လုပ်နှစ်ခုဆဲလ် meiosis ငါ meiosis II ၏ဖြစ်ရပ်များကိုတစ်ပြိုင်နက်တည်းလေ့လာသည်။ meiosis II ကိုစဉ်အတွင်း, အစ်မ နှစ်ခုသမီးဆဲလ်အတွင်း chromatids လေးအသစ်သော haploid gametes ဖွဲ့စည်း။ The meiosis II ၏ mechanics သည်ကွဲပြားနေသည့်ဆဲလ်တစ်ခုစီတွင်တစ်ခုသာရှိသည် မှလွဲ၍ mitosis နှင့်ဆင်တူသည် homologous ခရိုမိုဆုန်း။ ထို့ကြောင့်, ဆဲလ်တစ်ခုစီတွင်အမတော်ခရင်မ်စတီဒီအရေအတွက်၏ထက်ဝက်ရှိသည် mitosis လျှက် diploid ဆဲလ်အဖြစ်ခွဲထုတ်။

Prophase II ကို

အကယ်၍ ခရိုမိုဆုန်းသည် telophase I တွင် decondensed ဖြစ်လျှင်၎င်းတို့သည်ထပ်မံအားဖြည့်သည်။ အကယ်။ နျူကလီးယားစာအိတ်ပါ သူတို့ဖွဲ့စည်းပြီး, သူတို့တွေ့နေကျမဟုတ်သောသို့အပိုင်းအစ။ စဉ်အတွင်းပုံတူခဲ့သည့် centrosomes interkinesis သည်ဆန့်ကျင်ဘက်တိုင်များဆီသို့တစ် ဦး နှင့်တစ် ဦး ဝေးရွှေ့သွားပြီးဗိုင်းလိပ်တံအသစ်များဖြစ်ပေါ်လာသည်။

Prometaphase II

နျူကလီးယားစာအိတ်တွေ့ဟာလုံးဝကျိုးပဲ့နေပြီး၊ တစ်ခုချင်းစီကို အစ်မ chromatid သည်ဆန့်ကျင်ဘက်မှ microtubules နှင့်ချိတ်ဆက်ထားသည့်တစ် ဦး ချင်း kinetochore ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည် ထမ်းဘိုး။

Metaphase II

အစ်မ chromatids အများဆုံးဆဲလ်၏အီကွေတာမှာ condensed နှင့် alignment ကိုနေကြသည်။

Anaphase II

အစ်မ chromatids များကို kinetochore microtubules များကဆွဲထုတ်ပြီးဆီသို့ ဦး တည်သည် ဆန့်ကျင်ဘက်ထမ်းဘိုး။ Non-kinetochore microtubules သည်ဆဲလ်ကိုသက်တမ်းရှည်စေသည်။

စာမျက်နှာ ၃၃

ခရိုမိုဆုန်း alignment ကို၏ဖြစ်စဉ်ကို meiosis ငါနှင့် meiosis II ကိုအကြားကွာခြားသည်။ In prometaphase I ကို microtubules များက homologous ခရိုမိုဆုမ်း၏ finet kinetochores နှင့်တွဲထားသည်။ နှင့် homologous ခရိုမိုဆုန်း metaphase ဗြဲခုနှစ်တွင်ဆဲလ်၏အလယ်မှတ်တွင်စီစဉ်ပေးထားပါသည် anaphase I, အ homologous ခရိုမိုဆုန်းကွဲကွာနေကြသည်။ prometaphase II မှာ microtubules

metaphase II ရှိဆဲလ်များ၏အလယ်ဗဟိုသို့ကို။ anaphase II တွင်, အစမ်း chromatids ဖြစ်ကြသည်
ကွဲကွာ

Telophase II နှင့် Cytokinesis

ခရိုမိုဆုန်းများသည်ဆန့်ကျင်ဘက်ဝင်ရိုးစွန်းသို့ရောက်ရှိပြီး decondense စတင်သည်။ နျူကလီးယားစာအိတ်ပုံစံ
ခရိုမိုဆုန်းပတ်ပတ်လည်။ Cytokinesis သည်ဆဲလ် ၂ ခုကိုထုတ်လုပ်ထားသော haploid ဆဲလ်လေးခုအဖြစ်ခွဲထုတ်သည်။
ဤအချက်မှာအသစ်ဖြစ်ပေါ်လာသောနျူကလိယများသည် haploid ဖြစ်သည်။ ထုတ်လုပ်ဆဲလ်ဗီဇဖြစ်ကြသည်
ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့အဖောက်ကနှင်မိခင် homologs ၏ကျပန်းဌာနနှင့်ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့၏ထူးခြားသော
ခရိုမိုဆုန်း၏မိခင်နှင့်အဖောက်ကအပိုင်းများကိုပြန်လည်ပေါင်းစပ်ခြင်း (မျိုးဗီဇများနှင့်)
သော crossover စဉ်အတွင်းတွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။meiosis ၏ဖြစ်စဉ်တစ်ခုလုံးကို [link] တွင်ဖော်ပြထားသည် ။

စာမျက်နှာ ၃၄

လေး (2 တစ် diploid အရေအတွက်ကိုနှင့်အတူတိရစ္ဆာန်ဆဲလ် ၀ = 4) meiosis ၏အဆင့်ဆင့်ကတဆင့်ဆက်လက်
လေး haploid သမီးဖွဲ့စည်းရန်

ဆဲလ်တွေ။

Meiosis နှင့် Mitosis နှိုင်းယှဉ်

Mitosis နှင့် meiosis နှစ်ခုစလုံးသည် eukaryotic ဆဲလ်များတွင်နျူကလိယ၏ကွဲပြားခြင်းပုံစံများဖြစ်သည်။ သူတို့မျှဝေ အချို့တူညီမှုများရှိသော်လည်းကွဲပြားခြားနားသောရလဒ်များကိုဖြစ်ပေါ်စေသည့်ကွဲပြားခြားနားမှုများကိုလည်းပြသခဲ့သည် (လင့်ခ်)) ။ Mitosis သည်နျူကလိယဌာနခွဲတစ်ခုတည်းဖြစ်ပြီးများသောအားဖြင့်ပုံမှန်အားဖြင့်နှစ်ခုရှိသည် နှစ်ခုဆဲလ်အသစ်သို့ခွဲခြား။ တစ် ဦး mitotic ဌာနခွဲကနေရရှိလာတဲ့နျူကလီယိုဖြစ်ကြသည် မူရင်းနျူကလိယမှတူညီ။ သူတို့မှာတူညီတဲ့ခရိုမိုဆုမ်းအရေအတွက်၊ တစ်ခုတည်းရှိတယ် diploid ဆဲလ်များ၏ဖြစ်ရပ်အတွက် haploid ဆဲလ်များနှင့်နှစ်စုံ၏ဖြစ်ရပ်အတွက်။ အပင်အများစုနှင့်အားလုံး၌တည်၏ တိရိစ္ဆာန်မျိုးစိတ်များသည်ပုံမှန်အားဖြင့် diploid ဆဲလ်အသစ်များဖြစ်ပေါ်ရန် mitosis ရောဂါကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။ In ဆန္ဒကင်္ဂ, meiosis များသောအားဖြင့်ဖြစ်ကြောင်းလေးခု nuclei အတွက်ရရှိလာတဲ့နျူကလီးယားကွဲပြားမှုနှစ်ခုပါဝင်ပါသည် လေးဆဲလ်အသစ်သို့ခွဲခြား။ meiosis မှရရှိလာတဲ့ nuclei မျိုးရိုးဗီဇတူညီကြသည်မဟုတ် သူတို့တစ် ဦး တည်းသာခရိုမိုဆုန်း set ကိုဆုံ။ ၎င်းသည်ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်၏ထက်ဝက်ခန့်ရှိသည် diploid ဖြစ်သောမူရင်းဆဲလ်။

mitosis နှင့် meiosis အကြားအဓိကကွဲပြားခြားနားမှုများမှာ meiosis I ၌ဖြစ်သည် mitosis ထက်ကွဲပြားခြားနားသောနျူကလီးယားဌာနခွဲ။ meiosis ငါမှာတော့ homologous ခရိုမိုဆုန်းအားလုံးအတွက် အချင်းချင်းဆက်စပ်မှုဖြစ်လာတယ်၊ chiasmata ဖွဲ့ဖြိုးတိုးတက်ခြင်းနှင့်အစ်မ chromatids အကြား crossover ခံ, နှင့်တလျှောက်တန်းစီ ပူးတွဲဆန့်ကျင်ဘက်ဗိုင်းလိပ်တံကနေ kinetochore အမျှင်နှင့်အတူ tetrads အတွက် metaphase ပန်းကန် တစ် tetrad အတွက် homolog ၏အသီးအသီး kinetochore ။ ဤဖြစ်ရပ်များအားလုံးသည် meiosis I. ၌သာဖြစ်ပွားသည်။

စာမျက်နှာ ၃၅

အဆိုပါ chiasmata ဖြေရှင်းရန်နှင့် tetrad သည့် homologs တ ဦး တည်းမှရွေ့လျားအတူတက်ကျိုးတဲ့အခါ တိုင်သို့မဟုတ်အခြားတစ်ခု, ploidy အဆင့် - တစ်ခုချင်းစီကိုအနာဂတ်အတွက်ခရိုမိုဆုန်းအစုံ၏နံပါတ် နျူကလိယ - နှစ်ခုမှတ ဦး တည်းမှလျှော့ချခဲ့သည်။ ဤအကြောင်းကြောင့်ငါ meiosis ငါကိုရည်ညွှန်းသည် လျှော့ချရေးဌာနခွဲ။ mitosis ကာလအတွင်းထိုကဲ့သို့သော ploidy အဆင့်ကိုထိုကဲ့သို့သောလျှော့ချရေးမရှိပါ။

Meiosis II သည် mitotic division နှင့် ပို၍ ဆင်တူသည်။ ဤကိစ္စတွင်ခုနှစ်, ဟား ခရိုမိုဆုန်း (သူတို့ထဲကတစ်ခုသာအစုံ) ကိုခွဲခြားနှင့်အတူ metaphase ပန်းကန်ပေါ်တန်းစီ ဆန့်ကျင်ဘက်ထမ်းဘိုးများအနေဖြင့် kinetochore အမျှင်တွဲ kinetochores ။ ၌ရှိသကဲ့သို့ anaphase II ကိုစဉ်အတွင်း mitotic anaphase, အ kinetochores သွေးခွဲနှင့်ညီအစ်မ chromatid - ယခုတစ် ဦး အဖြစ်ရည်ညွှန်း ခရိုမိုဆုန်း - တိုင်တစ်တိုင်ကိုဆွဲယူသည်အခြားအစ်မခရိုမိုဆစ်သည်အခြားတစ်ခုသို့ဆွဲသည် တိုင်။ ဒါဟာ crossover ရှိခဲ့ဆိုတဲ့အချက်ကိုအဘို့မဟုတ်လျှင်, တစ် ဦး ချင်းစီ၏ထုတ်ကုန် တစ် ဦး ချင်းစီ meiosis II ကိုဌာနခွဲ (mitosis အတွက်ကဲ့သို့) တူညီပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီအစားသူတို့ကကွဲပြားခြားနားပါသည် ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတောခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုမှာအနည်းဆုံး crossover တစ်ခုအမြဲတမ်းရှိနေလို့ပဲ။ Meiosis II သည်မဟုတ်ပါ ရလဒ်အတွက်မျိုးရိုးဗီဇ၏နည်းပါးလာမိတ္တူရှိပါတယ်ပေမယ့်ဘာလို့လဲဆိုတော့ meiosis I. အဆုံးတွင်ရှိသည့်ဆဲလ်များ၊ ခရိုမိုဆုန်းတစ်စုံရှိသည်။

Meiosis နှင့် mitosis နှစ်မျိုးလုံးသည် DNA ပွားများတစ်လှည့်စီရှေ့ပြေးဖြစ်သည်။ သို့သော် meiosis နှစ်ခုနျူကလီးယားကွဲပြားမှုများပါဝင်သည်။ meiosis မှထွက်ပေါ်လာသောသမီးလေးဆဲလ်များသည် haploid နှင့်ဖြစ်သည် မျိုးရိုးဗီဇကွဲပြား။ mitosis မှရရှိသောသမီးဆဲလ်များသည် diploid နှင့်တူညီကြသည်

မိဘဆဲလ်။
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆက်သွယ်မှု

Meiosis ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်၏နက်နဲသောအရာအချို့သက်ရှိများ၏သွင်ပြင်လက္ခဏာများသည်အလွန်ပျံ့နှံ့လျက်ရှိသည် အခြေခံအားဖြင့်၎င်းတို့သည်အခြားသူများနှင့်တဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲလာသည်ကိုမှတ်မိရန်ခက်ခဲသည်

စာမျက်နှာ ၃၆

ရိုးရှင်းတဲ့စရိုက်များ။ Meiosis သည်ထိုကဲ့သို့သောအလွန်အမင်းရှုပ်ထွေးသောဆယ်လူလာဖြစ်ရပ်များစီးရီးဖြစ်သည် ဇီဝဗေဒပညာရှင်များသည်၎င်းသည်မည်သို့ပြောင်းလဲဖြစ်ပေါ်လာသည်ကိုတွေးဆ။ စမ်းသပ်ခြင်းတွင်အခက်အခဲရှိခဲ့သည်။ သော်လည်း meiosis သည်လိင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်း၊
ဆိုးကျိုးများ၊ meiosis နှင့် theiosis ၏မေးခွန်းများကိုခွဲခြားရန်အရေးကြီးသည်
အကြောင်းရင်းအမျိုးမျိုးကြောင့်အစောပိုင်း meiosis သည်အကျိုးဖြစ်ထွန်းသောကြောင့်လိင်ပြောင်းလဲမှုဖြစ်သည် ယခုထက်ပိုပြီးဖြစ်သည်။ ပြင်ပစဉ်းစားတွေးခေါ်ခြင်းနှင့် meiosis ၏အစောပိုင်းအကျိုးကျေးဇူးများကိုမြင်ယောင်ကြည့်ပါ ဖြစ်ကောင်းဖြစ်နိုင်သည်ကပြောင်းလဲခဲ့ကြပေမည်ဘယ်လိုဖော်ထုတ်တစ်ခုချဉ်းကပ်မှုဖြစ်ပါတယ်။

Meiosis နှင့် mitosis သည်ထင်ရှားသောဆယ်လူလာဖြစ်စဉ်များကိုမျှဝေပေးပြီး meiosis ပြောင်းလဲခြင်းကိုအဓိပ္ပာယ်ရှိသည် mitosis ကနေ။ အဆိုပါအခက်အခဲ meiosis ငါနှင့် mitosis အကြားရှင်းရှင်းလင်းလင်းကွဲပြားခြားနားမှုအတွက်တည်ရှိသည်။ အာဒံ Wilkins နှင့် Robin Holliday[1] အတွက်ဖြစ်ပျက်ရန်လိုအပ်သောထူးခြားသောဖြစ်ရပ်များအကျဉ်းချုပ် mitosis ကနေ meiosis ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်။ ဤရွေ့ကားခြေလှမ်းများ homologous ခရိုမိုဆုန်းတွဖက်မှု, crossover ဖလှယ်မှု, anaphase စဉ်အတွင်းပူးတွဲကျန်ရှိသောအစိမ chromatids နှင့်ဖိနှိပ် interphase အတွက် DNA ကိုပွား၏။ ပထမအဆင့်သည်အခက်ခဲဆုံးနှင့်အများဆုံးဖြစ်သည်ဟုသူတို့ကငြင်းခုံကြသည် အရေးကြီးတယ်၊ အဲဒါဘယ်လိုဆင့်ကဲပြောင်းလဲလာသလဲဆိုတာကိုနားလည်ခြင်းကဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဖြစ်စဉ်ကိုဖြစ်စေတယ် ရှင်းလင်းတယ်။ သူတို့က synapsis ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အပေါ်အလင်းကိုသွန်းလောင်းစေခြင်းငှါမျိုးဗီဇစမ်းသပ်ချက်အကြံပြုအပ်ပါသည်။

တိုးတက်မှုမှာ meiosis ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုနားလည်ရန်အခြားချဉ်းကပ်မှုရှိပါတယ်။ ကွဲပြားခြားနားသည် meiosis ပုံစံများသည် Single-cell protists များတွင်ရှိသည်။ အချို့သည် ပို၍ ရိုးရှင်းသည်ဟုထင်ရသည် meiosis ၏ "စရိုက်" ပုံစံများ။ ကွဲပြားခြားနားသော်လည်းပြဿနာသူများ၏ meiotic ကွဲပြားခြင်းနှင်းယှဉ်ခြင်းပျက်စီးစေနိုင်သည် meiosis ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အပေါ်အလင်း။ Marilee Ramesh နှင့်လုပ်ဖော်ကိုင်ဖက်များ[2] မျိုးဗီဇနှိုင်းယှဉ် meiosis မည်သည့်အချိန်တွင်ဖြစ်ပေါ်ပြောင်းလဲလာသည်ကိုနားလည်ရန် proti များတွင် meiosis တွင်ပါ ၀ င်သည်။ သုတေသနပြုလုပ်နေဆဲဖြစ်သော်လည်းမကြာသေးမီကဆန္ဒပြသူများမှ meiosis သို့ပညာသင်ဆုကဖော်ပြသည် meiosis ၏အချို့ရှုထောင့်အခြားသူများထက်နောက်ပိုင်းတွင်ပြောင်းလဲကြပေမည်။မျိုးရိုးဗီဇနှိုင်းယှဉ်မှုမျိုး meiosis ၏သက်တမ်းအရင့်ဆုံးနှင့်မည်သည့်ဆဲလ်ဖြစ်စဉ်များသည်ကျွန်ုပ်တို့အားပြောပြနိုင်သည် အစောပိုင်းဆဲလ်ထဲမှာမှချေး။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

ဆဲလ်၏ meiotic ဖြစ်စဉ်ကိုနှိုင်းယှဉ်ဖို့ဒီအပြန်အလှန်သက်ဝင်ကာတွန်း၏ခြေလှမ်းများမှတဆင့်ကိုကလစ်နှိပ်ပါ mitosis ၏ဌာနခွဲ: ဆဲလ်တွေဘယ်လို့ ကွဲပြား သလ ။

အပိုင်းအကျဉ်း

လိင်ဆိုင်ရာမျိုးပွားရန်အတွက် Dipoidoid သက်ရှိများသည် haploid ဆဲလ်များကိုပေါင်းစပ်။ ထုတ်လုပ်နိုင်သည် fertilization စဉ်အတွင်း diploid အမျိုးအနွယ်ကိုဖွဲ့စည်းရန်။ mitosis နှင့်တူသကဲ့သို့ DNA ကိုပွားကြိုတင်တွေ့ရှိနိုင်ပါသည် ဆဲလ်သံသရာ၏ S- အဆင့်စဉ်အတွင်း meiosis ရန်။ Meiosis သည်အစီအစဉ်များနှင့်အစီအစဉ်များကိုစီစဉ်သည် သမီးဆဲလ်ထဲသို့ခရိုမိုဆုန်းနှင့် chromatids ခွဲထုတ်။ meiosis ၏ interphases စဉ်အတွင်း, တစ်ခုချင်းစီကိုခရိုမိုဆုန်းပုံတူဖြစ်ပါတယ်။ meiosis, ရလဒ်နှစ်ခုနျ၊ကလီးယားဌာနခွဲနှစ်ခုရှိပါတယ် နျ၊ကလီယလေးခုနှင့်များသောအားဖြင့်သမီးဆဲလ်လေးခုမှာတစ်ခုစီကခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်ထက်ဝက်ခန့်ပါပါတယ် မိဘဆဲလ်။ ပထမက homologs ကိုခွဲခြားပြီးဒုတိယကတော့ mitosis လိုခွဲထုတ်တယ်

တစ် ဦး ချင်းစီခရိုမိုဆုန်းသို့ chromatids ။ meiosis စဉ်အတွင်းသမီး nuclei အတွက်အပြောင်းအလဲဖြစ်ပါတယ်

စာမျက်နှာ ၃၇

ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ prophase ၁ crossover နှင့် metaphase မှာ tetrads ၏ကျပန်း alignment ကို၏မိတ်ဆက်ပေးသည် ၁။ meiosis မှထုတ်လုပ်သောဆဲလ်များသည်မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာထူးခြားသည်။

Meiosis နှင့် mitosis သည်တူညီကြသည်။ သို့သော်ကွဲပြားသောရလဒ်များရှိသည်။ Mitotic ကွဲပြားခြင်းဖြစ်ကြသည် မျိုးရိုးဗီဇတူညီခြင်းနှင့်ရှိသည်သောသမီးအရေးပါထုတ်လုပ်ကြောင်းတစ်ခုတည်းနျ။ကလီးယားကွဲပြားမှု မှုရင်းဆဲလ်နှင့်အတူခရိုမိုဆုန်းအစုံ၏တူညီသောအရေအတွက်က။ Meiotic ကွဲပြားမှုနှစ်ခုပါဝင်သည် မျိုးရိုးဗီဇကွဲပြားခြားနားခြင်းနှင့်တ ဦး တည်းရှိသည်သောလေးသမီး nuclei ထုတ်လုပ်သောနျ။ကလီးယားကွဲပြားမှု မိဘဆဲလ်ရှိခရိုမိုဆုန်းနှစ်စုံအစားခရိုမိုဆုန်းကိုသတ်မှတ်သည်။ အဓိက ဖြစ်စဉ်များအကြားခြားနားချက်များ homologous ရသော meiosis ၏ပထမ ဦး ဆုံးဌာနခွဲအတွက်ပေါ်ပေါက်ပါတယ် ခရိုမိုဆုန်းများသည် တွဲဖက်၍ အစ်မမဟုတ်သောခရိုတ်ဇ်အပိုင်းများဖလှယ်သည်။ အဆိုပါ homologous ခရိုမိုဆုန်း meiosis I စဉ်အတွင်းကွဲပြားခြားနားသော nuclei သို့ခွဲခြား, ploidy တစ်လျှော့ချရေးကိုဖြစ်ပေါ်စေသည် ပထမ ဦး ဆုံးဌာနခွဲအတွက်အဆင့်ကို။ meiosis ၏ဒုတိယဌာနခွဲသည် mitotic ဌာနခွဲနှင့်ပိုမိုဆင်တူသည်။ သမီးဆဲလ်များကြောင့် crossover ၏တူညီ Genomics မဆွဲမသာကြောင်းမှလွဲ။ ။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

Meiosis သည် _____ သမီးဆဲလ်များကိုထုတ်လုပ်သည်။

က။ နှစ်ခု haploid
ခ။ နှစ်ခု diploid
၀။ လေးယောက် haploid
။ လေး diploid

၀

tetrads ဖွဲ့စည်းရာတွင်အဘယ်ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံသည်အရေးအကြီးဆုံးနည်း။

က။ စင်တီမီတာ
ခ။ synaptonemal ရှုပ်ထွေးသော
၀။ ဝမ်းရောဂါ
။ kinetochore

ခ

meiosis ၏အဆင့်မှာအစ်မ chromatids အချင်းချင်းသီးခြားစီရှိပါသလား

က။ prophase ၁
ခ။ prophase II ကို
၀။ anaphase ၁
။ anaphase II ကို

: D

metaphase I တွင် homologous ခရိုမိုဆုန်းများသည်မည်သည့်အဆောက်အအုံများတွင်သာချိတ်ဆက်ထားသနည်း။

က။ chiasmata
ခ။ recombination nodules
၀။ အဏုကြည့်စင်
။ kinetochores

စာမျက်နှာ ၃၈

က

အောက်ပါတို့မှဘယ်ဟာ မဟုတ် crossover ပတ်သက်. တ္ဌဗျစစျမှနျသော?

က။ ဗိုင်းလိပ်တံမိုက်ခရိုအမှန်မျှားသည် synaptonemal ရှုပ်ထွေးသောနေရာတွင် DNA ၏ပြောင်းလဲမှုကိုလမ်းညွှန်ပေးသည်။
ခ။ အစ်မမဟုတ်သောခရိုမိုဆုဒ်များသည်မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာပစ္စည်းများဖလှယ်ကြသည်။
ဂ။ Chiasmata ဖွဲ့စည်းထားပါသည်။
။ Recombination nodules crossover အမှတ် mark ။

ဂ

meiotic interkinesis မှ mitotic interphase ၏အဘယ်အဆင့်ပျောက်ဆုံးနေသနည်း

က။ , G_0 အဆင့်
ခ။ , G_1 အဆင့်
ဂ။ S အဆင့်
။ , G_2 အဆင့်

ဂ

mitosis နှင့်တူသော meiosis ၏အပိုင်းသည် _____ ဖြစ်သည်။

က။ အရိုးစု
ခ။ anaphase ၁
ဂ။ meiosis II
။ ကျောက်ကပ်

ဂ

ပုံမှန်သက်ရှိတစ်ခု၏ကြွက်သားဆဲလ်တွင်ခရိုမိုဆုမ်း ၃၂ ခုရှိလျှင်ခရိုမိုဆုမ်းမည်မျှရှိလိမ့်မည် ကြောင်းတူညီသောသက်ရှိတစ် ဦး အစုအဝေးဌဲ့ရှိသနည်း

က။ ၈
ခ။ ၁၆
ဂ။ ၃၂
။ 64

ခ

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

တစ် tetrad ၏ဖွဲ့စည်းခြင်းဖြစ်ပေါ်ရသောဖြစ်စဉ်ကိုဖော်ပြပါ။

အဆိုပါ meiotic interphase စဉ်အတွင်းတစ် ဦး ချင်းစီခရိုမိုဆုန်းပုံတူပွားသည်။ သောအစ်မ chromatids ပေါင်းစပ်စဉ်အတွင်းဖွဲ့စည်း cohesin ပရိုတီန်းများက centromere ဒေသမှာအတူတကွကျင်းပကြသည်။ အားလုံး ခရိုမိုဆုန်းများသည်သူတို့၏အစွန်အဖျားများမှနျူကလီးယားစာအိတ်နှင့်တွဲထားသည်။ ဆဲလ် prophase I ထဲသို့ဝင်သောအခါ နျူကလီးယားစာအိတ်သည်အပိုင်းအစကွဲသွားပြီးပရိုတင်းများသည် homologous chromosomes ကိုကိုင်ထားသည် တစ် ဦး ချင်းစီကတခြားနေရာချထား။ Chromatids အစ်မတွေကအရှည်ကိုတန်းစီပြီးပရိုတီန်းကွက်ကွက်ကွင်းကွင်းကိုခေါ်တယ် synaptonemal ရှုပ်ထွေးအတူတကွသူတို့ကိုခညြှနော်ဌဖို့သူတို့အကြားဖွဲ့စည်းသည်။ အဆိုပါ synaptonemal ရှုပ်ထွေးသော chiasmata အဖြစ်လေ့လာတွေ့ရှိရသော non- အစ်မ chromatids, အကြား crossover နိုင်အောင်စီစဉ်ပေးထားတယ်

စာမျက်နှာ ၃၉

ခရိုမိုဆုန်း၏အရှည်တစ်လျှောက်။ prophase ငါအဖြစ်, synaptonemal ရှုပ်ထွေး ဖြိုဖျက်ခြင်းနှင့်အစ်မ chromatids သူတို့ကပူးတွဲနေကြသည်ဘယ်မှာမှလွဲ။ အခမဲ့ဖြစ်လာသည် chiasmata ။ ဒီအဆင့်မှာ, chromatids လေးခုတစ် ဦး ချင်းစီ homologous တွဲဖက်မှုအတွက်မြင်နိုင်ဖြစ်ကြပြီးဖြစ်ကြသည် တစ် tetrad တောင်းဆိုခဲ့သည်။

metaphase I စဉ်အတွင်း homologous ခရိုမိုဆုန်း၏ကျပန်း alignment ကိုဘယ်လိုရှင်းပြပါ meiosis ထုတ်လုပ် gametes အတွက်အပြောင်းအလဲကိုအထောက်အကူပြုရန်။

ကျပန်း alignment ကိုစရိုက်မျှားအသစ်ပေါင်းစပ်စေပါတယ်။ သောခရိုမိုဆုန်း မူလက gamete ထုတ်လုပ်တစ် ဦး ချင်းစီအားဖြင့်အမွေဆက်ခံကြက်ဥနှင့်အနေဖြင့်အညီအမျှလာ၏ သုက်ပိုး။ metaphase I မှာတော့မိခင်နှင့်အဖေဘက်ကတူညီသောမိတ္တူပွားခြင်း ခရိုမိုဆုန်းသည်ဆဲလ်၏အလယ်ဗဟို၌ ဖြတ်၍ တန်းစီနေသည်။ တစ်ခုချင်းစီကို tetrad ၏တိမ်းညွတ်ကျပန်းဖြစ်ပါတယ်။ မိခင်မှဆင်းသက်လာသောခရိုမိုဆုန်းများသည်တိုင်တစ်ချောင်းလုံးနှင့်ရင်ဆိုင်ရမည့်အလားတူအခွင့်အရေးရှိသည်။ အဖေဘက်ကဆင်းသက်လာခရိုမိုဆုန်းနှင့်အတူတူပင်မှန်သည်။ အဆိုပါ alignment ကိုဖြစ်ပေါ်သင့်ပါတယ် ကွဲပြားခြားနားနီးပါးတိုင်း meiosis ၌တည်၏။ အဆိုပါ homologous ခရိုမိုဆုန်းအတွက်ဆိတ်ကွယ်ရာဆွဲနေကြသည်အဖြစ် anaphase I, မည်သည့်မိခင်နှင့်အဖေဘက်ကခရိုမိုဆုန်းပေါင်းစပ်မှုတစ်ခုချင်းစီကိုမဆိုရွေ့သွားလိမ့်မည် တိုင်။ ဤခရိုမိုဆုန်းအုပ်စုနှစ်ခုမှဖွဲ့စည်းထားသော gametes များသည်အရောအနှောရှိလိမ့်မည်

တစ် ဦး ချင်းရဲမိုဘများ၏စရိုက်များ။ တစ်ခုချင်းစီကို gamete ထူးခြားတဲ့ဖြစ်ပါတယ်။

prometaphase I ရှိအစ်မ chromatids တွင်တွေ့ရသော fuse kinetochore ၏လုပ်ဆောင်ချက်ကဘာလဲ။

metaphase ၁ တွင် homologous ခရိုမိုဆုန်းများသည် metaphase plate တွင်တန်းစီသည်။ anaphase I မှာ
အဆိုပါ homologous ခရိုမိုဆုန်းဆိတ်ကွယ်ရာဆွဲထုတ်ခြင်းနှင့်ဆန့်ကျင်ဘက်ထမ်းဘိုးကိုရွှေ့ကြသည်။ညီအစ်မ chromatids
meiosis II ကိုသည်အထိကွဲကွာကြသည်မဟုတ်။ ငါသေချာသေချာ meiosis စဉ်အတွင်းဖွဲ့စည်းခဲ့ fuse kinetochore
အဆိုပါ tetrad မှချည်နှောင်သောအသီးအသီးဗိုင်းလိပ်တံ microtubule နှစ် ဦး စလုံးအစ်မ chromatids မှပူးတွဲပါလိမ့်မယ်။

meiosis ၏အဆင့်များနှင့် mitosis ၏အဆင့်များနှင့်နှိုင်းယှဉ်လျှင်, အဆင့်ဆင့်မှထူးခြားသောဖြစ်ကြသည်
meiosis နှင့် meiosis နှင့် mitosis နှစ်မျိုးလုံးတွင်တူညီသောအဖြစ်အပျက်များရှိပါသလား။

တယ်လီဖုန်းအဆင့် (၁) မှလွဲ၍ meiosis I အဆင့်အားလုံးသည်တစ်သားတည်းရှိသောကြောင့်ထူးခြားသည်
ခရိုမိုဆုန်းသည်အစ်မခရိုမိုဆုစ်မဟုတ်ပါ။ အချို့သောမျိုးစိတ်များတွင်ခရိုမိုဆုန်းများသည်မရှိကြပါ
decondense နှင့်နျူကလီးယားစာအိတ် telophase ဖြဲအတွက်ဖွဲ့စည်းကြပါဘူး meiosis ၏အဆင့်အားလုံး
II သည် prophase II ၏ချင်းချက်မှအပ mitosis အဆင့်များနှင့်အတူတူဖြစ်သည်။ In
အချို့သောမျိုးစိတ်များမှာခရိုမိုဆုန်းများသည်သိပ်သည်းဆနည်းနေဆဲဖြစ်ပြီးနျူကလီးယားဗုံးမပါရှိပါ။ အခြား
ဒီထက်, အားလုံးလုပ်ငန်းစဉ်များတူညီကြသည်။

အောက်ခြေမှတ်ချက်များ

- [1]

  Adam S. Wilkins နှင့် Robin Holliday တို့မှ“ Meiosis ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်
  Mitosis, " မျိုးရိုးဗီဇ 181 (2009): 3-12 ။

- [2] Marilee A. Ramesh၊ Shehre-Banoo Malik နှင့် John M. Logsdon, Jr၊
  Meiotic မျိုးဗီဇ၏ Phylogenetic Inventory: *Giardia* အတွက်လိင်များအတွက်အထောက်အထား နှင့်
  Meiosis တစ်ခုအစောပိုင်း Eukaryotic မူလအစ, " လက်ရှိဇီဝဗေဒ 15 (2005): 185-91 ။

ဝေါဟာရ

စာမျက်နှာ ၄၀

chiasmata
: (အနည်းကိန်း, *chiasma*) ပြီးနောက် crossover အချက်များမှာဖွဲ့စည်းသောဖွဲ့စည်းပုံ
: မျိုးရိုးဗီဇပစ္စည်းဖလှယ်သည်

ချစ်သူ
: သူတို့ရဲ့အစ်မ chromatids တံဆိပ်ခတ်တဲ့ရှုပ်ထွေးသောဖွဲ့စည်းရန်ပရိုတီန်း
: meiosis ၏ anaphase II ကိုသည်အထိ centromeres

ရက်စက်သည်
: ရရှိလာတဲ့ non- အစ်မ chromatids အကြားမျိုးရိုးဗီဇပစ္စည်းလဲလှယ်
: သက်ရှိများ၏နှစ် ဦး စလုံးမိဘများ၏ဗီဇထည့်သွင်းသောခရိုမိုဆုန်း

fertilization
: နှစ်ခုတစ် ဦး ချင်းစီသက်ရှိကနေနှစ်ခု haploid ဆဲလ်များ၏ပြည်ထောင်စု

ကျောက်ကပ်
: meiosis I နှင့် meiosis II အကြား (လည်း *interphase II*) တိုတောင်းသောအနားယူချိန်

ရက်စက်
: haploid ဆဲလ်လေးခုဖြစ်ပေါ်စေသောနျူကလီးယားဌာနခွဲလုပ်ငန်းစဉ်

အရိုးစု
: meiotic ဆဲလ်ဌာနခွဲ၏ပထမ ဦး ဆုံးပတ်ပတ်လည်; လျှော့ချရေးဌာနခွဲအဖြစ်ရည်ညွှန်း
: အဆိုပါ ploidy အဆင့်ကို diploid ထံမှ haploid လျှော့ချဖြစ်ပါတယ်

meiosis II
: meiosis ငါနောက်မှ meiotic ဆဲလ်ဌာနခွဲ၏ဒုတိယအကျော့; အစ်မ chromatids
: တစ် ဦး ချင်းစီခရိုမိုဆုန်းသို့ကွဲကွာ, ရလဒ်လေးထူးခြားတဲ့ဖြစ်ပါတယ်
: haploid ဆဲလ်တွေ

recombination nodules
: အဆိုပါ mark သော synaptonemal ရှုပ်ထွေးသောအပေါ် ဖွဲ့စည်းခဲ့ပရိုတီန်းအသင်းတော်များ
: crossover ဖြစ်ရပ်များ၏အချက်နှင့်မျိုးဗီဇ၏ multistep ဖြစ်စဉ်ကိုဖျန်ဖြေ
: Non- အစ်မ chromatids အကြား recombination

လျှော့ချရေးဌာနခွဲ
: တစ် ဦး ချင်းစီ၏ထက်ဝက်အဖြစ်အများအပြားရှိခြင်းသမီးနျူကလီယန်ထုတ်လုပ်သောနျူကလီးယားဌာနခွဲ

somatic မိုက်တိုစဆဲလ်ကလိယအဖြစ်ခရိုမိုဆုန်းအစုံ; meiosis ငါလျှော့ချရေးဌာနခွဲဖြစ်ပါတယ်
အဆိုပါ gametes သို့မဟုတ်မျိုးဆက်ပွားမှလွဲ။ multicellular သက်ရှိအပေါင်းတို့သဆဲလ်
ဆဲလ်တွေ
spore
haploid multicellular organism ကိုထုတ်လုပ်နိုင်ပြီး fuse လုပ်နိုင်တဲ့ haploid cell
တစ် ဦး diploid ဆဲလ်ဖွဲ့စည်းရန်အခြားအထူးဖော်စပ်ထားနှင့်အတူ
အရက်
စဉ်အတွင်း homologous ခရိုမိုဆုန်းများအကြားအနီးကပ်အသင်းအဖွဲ့၏ဖွဲ့စည်းခြင်း
prophase ငါ
synaptonemal ရှုပ်ထွေးသော
စဉ်အတွင်း homologous ခရိုမိုဆုန်းများအကြားဖြစ်ပေါ်လာသောပရိုတီန်းရာဇမတ်ကွက်
crossover ထောက်ပံ့ prophase ငါ
tetrad
နှစ်ခုပုံတူ homologous ခရိုမိုဆုန်း (လေးခု chromatids) အတူတကွခညြှောဂျ
prophase ငါစဉ်အတွင်း chiasmata ဖြင့်ပြုလုပ်နိုင်ပါတယ်

စာမျက်နှာ ၄၁

လင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်း
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- meiosis နှင့်လင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်းစရိုက်လက္ခဏာများကိုဖြစ်ပေါ်စေကြောင်းရှင်းပြပါ
- သားစဉ်မြေးဆက်များအကြားအပြောင်းအလဲကိုအလားအလာရှိသောဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အားဖော်ထုတ်ရန် လင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွား
- လင်အင်္ဂါအမျိုးစုံအကြားကွဲပြားခြားနားသောဘဝသံသရာအမျိုးအစားသုံးမျိုးကိုဖော်ပြပါ သက်ရှိနှင့်သူတို့၏တူညီ

လင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်းသည်အစောပိုင်းကဆင့်ကဲပြောင်းလဲမှုဖြစ်စဉ်တစ်ခုဖြစ်သည်
eukaryotic ဆဲလ်။ Eukaryotes အများစုဟာအောင်မြင်မှုရခဲ့ပုံရတယ်
လင်ပွားများနိုင်ပြီးတိရစ္ဆာန်များစွာတွင်၎င်းသည်တစ်ခုတည်းသောနည်းလမ်းဖြစ်သည်
မျိုးပွား။ သို့သော်လည်းသိပ္ပံပညာရှင်များသည်လင်ဆိုင်ရာအားနည်းချက်အချို့ကိုအသီအမှတ်ပြုကြသည်
မျိုးပွား။ မျက်နှာပြင်တွင်မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာမျိုးနွယ်စုများဖြစ်သည်
မိဘကပိုကောင်းတဲ့စနစ်ဖြစ်ပုံရတယ်။ မိဘသက်ရှိကိုအောင်မြင်စွာလျှင်
သားစဉ်မြေးဆက်တစ်မျိုးတည်းနေထိုင်သည့်နေရာတွင်နေထိုင်ခြင်းသည်အလားတူပင်စရိုက်များရှိသည့်ကလေးများလည်းအလားတူအောင်မြ
သားသမီးများမွေးဖွားနိုင်သည့်သက်ရှိတစ်မျိုးအတွက်သိသာသောအကျိုးကျေးဇူးလည်းရှိသည်
asexual ရွက်ပေါက်ခြင်း၊
asexual ကြက်ဥ။ မျိုးပွား၏ဤနည်းလမ်းများသည်အခြားသက်ရှိမလိုအပ်ပါဘူး
ဆန့်ကျင်ဘက်လင်။ အမှန်မှာတစ် ဦး တည်းနေသောလူနေမှုပုံစံကို ဦး ဆောင်သောသက်ရှိအချို့ကိုဆက်လက်ထိန်းသိမ်းထားသည်
asexually မျိုးပွားနိုင်စွမ်း။ ထိုအပြင်ခုနှစ်, asexual လူ ဦး ရေအတွက်
တစ် ဦး ချင်းစီမျိုးပွားနိုင်စွမ်းဖြစ်ပါတယ်။ လင်ပိုင်းဆိုင်ရာလူ ဦး ရေအတွက်, အထီးမရှိကြပေ
သူတို့၏သီအိုရီအရလင်ဆိုင်ရာလူ ဦး ရေတိုးပွားလာနိုင်သည်
နှစ်ဆမြန်။

asexual မျိုးပွားမှုအပေါ်မူတည်သည်
အလွန်ရှားပါးသည်။ အဘယ်ကြောင့်လိုင် (နှင့် meiosis) ဒါဘုံဖြစ်သနည်း ဒါတစ်ခုပါ
ဇီဝဗေဒအတွက်အရေးကြီးသောအဖြေမရသောမေးခွန်းများနှင့်အများကြီး၏အာရုံဖြစ်ခဲ့သည်
နှစ်ဆယ်ရာစုနောင်းပိုင်းတွင်သုတေသနပြုသည်။ အများအပြားရှိပါတယ်
ဖြစ်နိုင်သောရှင်းလင်းချက်တစ်ခုထဲကတစ်ခုဖြစ်သည်သောမူကွဲလင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားသောကျောဂျ.ဖွစျသညျ
သားစဉ်မြေးဆက်အကြားဖန်တီးမှု၏ရှင်သန်ရပ်တည်ရေးနှင့်မျိုးပွားရန်အလွန်အရေးကြီးပါသည်
လူ ဦး ရေ။ ထို့ကြောင့်ပျမ်းမျှအားဖြင့်လင်ဆိုင်ရာမျိုးပွားနိုင်သောလူ ဦး ရေသည်ပိုမိုထွက်ခွာသွားလိမ့်မည်
asexually မျိုးပွားလူ ဦး ရေတစ်ခုမဟုတ်ရင်အလားတူဆင်တူထက်ဆင်းသက်လာ။ တစ်ခုတည်း
asexual သက်ရှိအတွက်အပြောင်းအလဲ၏အရင်းအမြစ် mutation ဖြစ်ပါတယ်။ ၎င်းသည်အန္တိမအရင်းအမြစ်ဖြစ်သည်
လင်အင်္ဂါများတွင်မူပြောင်းလဲမှုရှိသော်လည်းဂင်းအပြင်ကွဲပြားခြားနားသောဗီဇပြောင်းလဲခြင်းများလည်းရှိသည်
ကွဲပြားခြားနားသောမိဘများသည့်အခါမျိုးဆက်တစ်ဆက်မှတစ်ဆက်သို့အစဉ်မပြတ်ပြောင်းရွှေ့ရသည်
သူတို့ရဲ့ထူးခြားတဲ့ Genomics ပေါင်းစပ်နှင့်မျိုးဗီဇကွဲပြားခြားနားသောပေါင်းစပ်သို့ရောနှောနေကြသည်
prophase ငါစဉ်အတွင်း crossovers နှင့် metaphase I. မှာကျပန်းဌန်အားဖွဂျ.ဖွစျသညျ

ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆက်သွယ်မှု

ဖြစ်ကောင်းနိုင်ခဲ့ကြပါတယ်။ ဒီအမျိုးပြားခြင်းအတွက်ရှိတဲ့ကွာခြားချက်တွေ ဘာကြောင့်ဖြစ်ရတယ်ဆိုတာ ကျွန်တော်တို့ကိုယ်တိုင် ရှင်းပြနိုင်ဖို့ ခက်ခဲပါတယ်။ ဒီအကြောင်းအရာတွေ ဘာကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာတယ်ဆိုတာ ကျွန်တော်တို့ ရှင်းပြနိုင်ဖို့ ခက်ခဲပါတယ်။ ဒီကိစ္စ

၏ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု

zygote ။

Haploid - ကြီးစိုးဘဝသံသရာ

မှိုနှင့်ရေညှိအများစုသည်သက်ရှိများ၏“ ခန္ဓာကိုယ်” ဖြစ်သောအသက်သွေးကြောအမျိုးအစားကိုအသုံးပြုကြသည် ဘဝသံသရာ၏ဂေဟဗေဒဆိုင်ရာအရေးကြီးသောအစိတ်အပိုင်းသည် haploid ဖြစ်သည်။ အဆိုပါဖွဲ့စည်းသော haploid ဆဲလ် အဆိုပါလွှမ်းမိုး multicellular ဇာတ်စင်တစ်ရှူး mitosis အားဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားပါသည်။ လိင်ဆက်ဆံစဉ်အတွင်း လူနှစ် ဦး ထံမှအထူးပြု haploid ဆဲလ်များထုတ်လုပ်ခြင်း၊ (+) နှင့် (-) မိတ်လိုက်အမျိုးအစားများ, တစ် diploid zygote ဖွဲ့စည်းရန် join ။ အဆိုပါ zygote ချက်ချင်းမှ meiosis သည်းခံ အထူးဖော်စပ်ထားဟုခေါ် haploid ဆဲလ်လေးခုဖွဲ့စည်းထားပါသည်။ haploid သည် "မိဘများ" ကဲ့သို့ဤအထူးဖော်စပ်ထားပေမယ့် မိဘနှစ်ပါးမှမျိုးရိုးဗီဇပေါင်းစပ်မှုအသစ်တစ်ခုပါရှိသည်။ အဆိုပါအထူးဖော်စပ်ထားများအတွက်မြို့ရှိနေဆဲနှင်ပါတယ် အမျိုးမျိုးသောအချိန်ကာလ။ နောက်ဆုံးတွင်အခြေအနေများကအထောက်အကူပြုသည့်အခါအထူးဖော်စပ်ထားမှုများဖြစ်ပေါ်လာသည် mitosis အများအပြားကျည်များက multicellular haploid ဖွဲ့စည်းပုံ ([link]) ။

အနုပညာဆက်သွယ်မှု
ထိုကဲ့သို့သောအနက်ရောင်ပေါင်မုန့်မှို (*Rhizopus nigricans*) ကဲ့သို့သောမှို များသည် haploid လွှမ်းမိုးသောဘဝသံသရာများရှိသည်။ အဆိုပါ haploid multicellular ဇာတ်စင်ပေါင်းစပ်ကြောင်း mitosis အားဖြင့်အထူးပြု haploid ဆဲလ်တွေထုတ်လုပ်ပေးသည် တစ် ဦး diploid zygote ဖွဲ့စည်းထားပါသည်။ အဆိုပါ zygote haploid အထူးဖော်စပ်ထားထုတ်လုပ်ရန် meiosis သည်းခံ။ တစ်ခုချင်းစီကို spore mitosis အားဖြင့် multicellular haploid သက်ရှိကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။ (အကြွေး“ zygomycota” micrograph:

စာမျက်နှာ ၄၄

“ Fanaberka” / Wikimedia မှပြုပြင်ခြင်း

Commons များ)

အကယ်၍ မှိုတစ်မျိုးသည်မှိုမိတ်လိုက်ခြင်းပုံစံကိုထုတ်လုပ်နိုင်တော့မည်မဟုတ်ပါကယင်းကိုပြုလုပ်လိမ့်မည် နေဆဲမျိုးပွားနိုင်ပါလိမ့်?

မျိုးဆက်များ၏ Alternative

အချို့သောရေညှိများနှင့်အပင်များအားလုံးတွင်အသုံးပြုသောတတိယဘဝသံသရာအမျိုးအစားမှာ haploid တစ်မျိုးဖြစ်သည်။ ကြီးစီးခြင်းနှင့် diploid- ကြီးစိုးအစွန်း။ မျိုးဆက်များပြောင်းလဲနှင့်အတူမျိုးစိတ်နှစ်ခုလုံးရှိသည် သူတို့ရဲ့ဘဝသံသရာ၏တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအဖြစ် haploid နှင့် diploid multicellular ကိုသက်ရှိ။ အဆိုပါ haploid သူတို့အထူးပြုထံမှ gametes ထုတ်လုပ်သောကြောင့်, multicellular အပင်, gametophytes ဟုခေါ် ကြသည် ဆဲလ်တွေ။ Meiosis သည်ဤအမှုဌ gametes ထုတ်လုပ်မှုတွင်တိုက်ရိုက်ပါဝင်ခြင်းမရှိပါ gametes ထုတ်လုပ်သောသက်ရှိသည် haploid ဖြစ်သည်။ အဆိုပါ gametes အကြားမြေဩ diploid တစ်မျိုးဖြစ်ပေါ်လာသည်။ အဆိုပါ zygote mitosis အများအပြားကျဆင်းမှုနှင့်တစ် ဦး ဖြစ်ပေါ်စေပါလိမ့်မယ် diploid multicellular စက်ရုံကို sporophyte ဟုခေါ်သည်။ အဆိုပါ sporophyte အလုံတော်၏အထူးဆဲလ် meiosis ခံယူနှင့် haploid အထူးဖော်စပ်ထားထုတ်လုပ်ရန်။ အဆိုပါအထူးဖော်စပ်ထားနောက်ပိုင်းတွင်သို့ဖွံ့ဖြိုးလိမ့်မည် gametophytes ([link]) ။

အပင်များသည် multicellular haploid သက်ရှိနှင့် a အကြားကွဲပြားခြားနားသောဘဝသံသရာတစ်ခုရှိသည် multicellular diploid သက်ရှိ။ အချို့သောအပင်များကဲ့သို့သောအပင်များ၊ စက်ရုံအဆင့်များသည်အခမဲ့ဖြစ်သည်။ ၎င်းကိုထုတ်လုပ်သောကြောင့် diploid စက်ရုံကို sporophyte ဟုခေါ်သည် meiosis အားဖြင့် haploid အထူးဖော်စပ်ထား။ အဆိုပါအထူးဖော်စပ်ထားခေါ် multicellular, haploid အပင်များသို့ဖွံ့ဖြိုး သူတို့ gametes ထုတ်လုပ်ရန် gametophytes ။ လူနှစ် ဦး ၏ gametes များသည်ပေါင်းစည်းလိမ့်မည် sporophyte ဖြစ်လာတဲ့ diploid zygote ကိုဖွဲ့စည်းပါ။ (ခရက်ဒစ် "အတန်ငယ်": အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ Cory Zanker; အကြွေး“ sporangia” - "Obsidian Soul" / Wikimedia မှပြုပြင်ခြင်း

စာမျက်နှာ ၄၅

Commons၊ အကြွေး "gametophyte နှင့် sporophyte": အလုပ်၏ပြုပြင်မွမ်းမံ “ Vlmastra” / ဝီကီမီဒီယာ

Commons များ)

အပင်အားလုံးသည်မျိုးဆက်သစ်များပြောင်းလဲခြင်း၏မူကွဲအချို့ကိုအသုံးပြုသော်လည်းနှိုင်းယှဉ်အရွယ်အစား

အခြေပါ sporophyte နှင့် gametophyte နှင့်သက်ဆိုင်သည့်အကြားဆက်ဆံရေးကိုအလွန်ကဲကွဲပြားခြားနားသည်။ အပင်၌တည်၏
ထိုကဲ့သို့သောရေညီအဖြစ်, gametophyte သက်ရှိအခမဲ့အသက်ရှင်သောအစိတ်ပိုင်း, sporophyte ဖြစ်ပါတယ်
အဆိုပါ gametophyte အပေါ်ရှုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာမီခို။ ထိုကဲ့သို့သောအတန်ကြာခံစားအဖြစ်အခြားအပင်များ, နှစ် ဦး စလုံး
gametophyte နှင့် sporophyte အပင်များသည်အခမဲ့ဖြစ်သည်။ သို့သော် sporophyte အများကြီးပိုကြီးသည်။
ထိုကဲ့သို့သော magnolia သစ်ပင်များနှင့် daisies အဖြစ်အစေ့ကိုအပင်များတွင်, gametophyte အနည်းငယ်သာရေးစပ်သည်
ဆဲလ်များနှင့်, အမျိုးသမီး gametophyte ၏အမှုဌ်, လုံးဝအတွင်းထိန်းသိမ်းထားသည်
ကျောရိုး။

လင်ဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်းသည် multicellular organisms များစွာကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။ သို့သော်တစ်ချိန်ချိန်၌တည်၏
ဘဝသံသရာတစ်ခုစီတိုင်းသည် meiosis သည် haploid ဆဲလ်များနှင့်အတူ haploid ဆဲလ်များနှင့်ပေါင်းစပ်လိမ့်မည်
အခြားသက်ရှိ။ အပြောင်းအလဲ၏ယန္တရားများ - crossover, ၏ကျပန်းဌာန
homologous ခရိုမိုဆုန်းနှင့်ကျပန်း fertilization- လင်ပိုင်းဆိုင်ရာဗားရှင်းအားလုံး၌ရှိကြ၏
မျိုးပွား။ ကမ္ဘာပေါ် ရှိ multicellular သက်ရှိအားလုံးနီးပါးသည်လင်ပိုင်းဆိုင်ရာအလုပ်ကိုလုပ်ကိုင်ကြသည်
မျိုးပွားခြင်းသည်ထူးခြားသောမျိုးရိုးဗီဇနှင့်အတူသားစဉ်မြေးဆက်ထုတ်လုပ်ခြင်း၏အကျိုးကျေးဇူးများအတွက်ခိုင်မာသောသက်သေသာဓကဖြစ်သည်
အခြားဖြစ်နိုင်သောအကျိုးကျေးဇူးများလည်းရှိပါတယ်သော်လည်းပေါင်းစပ်။

အပိုင်းအကျဉ်း

အားလုံးနီးပါး eukaryotes လင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားခံယူ။ အဆိုပါသို့ပြောင်းလဲမိတ်ဆက်အဆိုပါအပြောင်းအလဲ
meiosis အားဖြင့်မျိုးဆက်ပွားဆဲလ်ကြောင်းလင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွား၏အားသာချက်တစ်ခုဖြစ်သည်ပုံရသည်

စာမျက်နှာ ၄၆

ဒါအောင်မြင်သောဖန်ဆင်းတော်မူပြီ။ လင်ပိုင်းဆိုင်ရာဘဝသံသရာအတွက် Meiosis နှင့် fertilization အခြား။ ဖြစ်စဉ်
meiosis ၏နံပါတ်တစ်ဝက်ခန့်ရှိသော gametes ဟုခေါ်သောမျိုးပွားနိုင်သောဆဲလ်များထုတ်လုပ်သည်
မိဘဆဲလ်အဖြစ်ခရိုမိုဆုန်း။ မြေသြဇာ, နှစ်ခုထံမှ haploid gametes ၏ပေါင်းစပ်
တစ် ဦး ချင်းစီ, အ diploid အခွဲအနေပြန်လည်။ ထို့ကြောင့်လင်မျိုးပွားသက်ရှိများအခြား
haploid နှင့် diploid အဆင့်များအကြား။ သို့သော်မျိုးပွားဆဲလ်များနေသောနည်းလမ်းများ
ထုတ်လုပ်မှုနှင့် meiosis နှင့်ဓာတ်မြေသြဇာအကြားအချိန်ကိုက်ကွဲပြားခြားနားသည်။ အဓိကသုံးခုရှိတယ်
တိရိစ္ဆာန်အများစုမှပြုသသည့်ဘဝသံသရာအမျိုးအစားများ၊ Haploid- ကြီးစိုး,
အားလုံးမှီမှုများနှင့်အချို့သောရေညီခြင်းဖြင့်သရုပ်ပြ; နှင့်မျိုးဆက်များ၏ Alternative, သရုပ်ပြခဲ့သည်
အပင်များနှင့်အချို့သောရေညီအားဖြင့်။

အနုပညာဆက်သွယ်မှုများ

[link] မှီတစ်မျိုးသည်မှီမှီမိတ်ဖက်အမျိုးအစားကိုထုတ်လုပ်နိုင်ခြင်းမရှိတော့လျှင်၊
ဒါကြောင့်မျိုးပွားနိုင်ပါလိမ့်မည်နည်း

[link ကို] ဟုတ်ကဲ့, က asexually မျိုးပွားနိုင်ပါလိမ့်မည်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

လင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်းထက်လင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်း၏ဖြစ်နိုင်ချေရှိသောဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အားနည်းချက်ကဘာလဲ

က။ လင်ဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်းတွင်အဆင့်အနည်းငယ်သာပါ ဝ င်သည်။
ခ။ ပေးထားသောပတ်ဝန်းကျင်တွင်အရင်းအမြစ်များကိုအသုံးပြုရန်အခွင့်အလမ်းနည်းပါးသည်။
ဂ။ လင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားမှုကအမျိုးအနွယ်ကိုပြောင်းလဲစေသည်။
။ လင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားမှုသည်ကုန်ကျစရိတ်ပိုမိုသက်သာစေသည်။

ဂ

ဘယ်အသက်သွေးကြောအမျိုးအစားဟာ haploid ရော diploid multicellular အဆင့်ရှိသလဲ။

က။ asexual
ခ။ diploid- ကြီးစိုး
ဂ။ haploid- ကြီးစိုး
။ အစဉ်အဆက်၏ Alternative

: D

မှီမှားသည်မည်သည့်ဘဝသံသရာကိုပုံမှန်အားဖြင့်ဖော်ပြသနည်း။

က။ diploid- ကြီးစိုး
ခ။ haploid- ကြီးစိုး
ဂ။ အစဉ်အဆက်၏ Alternative
။ asexual

ခ
meiosis အားဖြင့် haploid ဆဲလ်များဖြစ်ပေါ်စေသည့် diploid၊ multicellular ဘဝသံသရာအဆင့်ကို a ဟုခေါ်သည်
_____ ။

က။ ကျောရိုး

စာမျက်နှာ ၄၇

ခ။ gametophyte
ဂ။ spore
။ မင်္ဂလာပါ

က

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

စာရင်းနှင့်အမျိုးအနွယ်နှင့်အတူတူပင်နှင့်အတူကွဲပြားခြားနားဖို့ဦး ဆောင်လမ်းပြသောလုပ်ငန်းစဉ်သုံးခုဖော်ပြပါ
မိဘများ။

က။ Crossover သည်အစ်မမဟုတ်သော homologous ခရိုမိုဆုန်းများအကြား prophase I တွင်တွေ့ရှိနိုင်သည်။၏အစိတ်အပိုင်းများ
DNA ကိုမိခင်မှဆင်းသက်လာနှင့်အဖေဘက်မှဆင်းသက်လာခရိုမိုဆုန်းများအကြားဖလှယ်နေကြသည်, နှင့်
အသစ်ကဗီဇပေါင်းစပ်ဖွဲ့စည်းထားပါသည်။ ခ။ metaphase ငါအတွင်းမှာကျပန်း alignment ကို
မိခင်နှင့်အဖေဘက်ကခရိုမိုဆုန်း၏အရောအနှောရှိသည် gametes ။ ဂ။ မြေသြဇာရှိသည်
ကျပန်း, မည်သည့် gametes ဖျူးနိုင်ပါတယ်သော။

multicellular သက်ရှိများရှိအဓိကသံသရာသုံးမျိုးကိုနှိုင်းယှဉ်ပြီးဥပမာတစ်ခုပေးပါ
တစ်ခုချင်းစီကိုအလုပ်လုပ်ကိုင်သောသက်ရှိများ၏။

က။ အဆိုပါ haploid - ကြီးစိုးဘဝသံသရာမှာတော့ multicellular အဆင့် haploid ဖြစ်ပါတယ်။ အဆိုပါ diploid ဇာတ်စင်တစ် ဦး ဖြစ်ပါတယ်
အသစ်ထုတ်လုပ်ရန် mitotically ခွဲဝေလိမ့်မည်ဟုဆဲလ်ထုတ်လုပ်ရန် meiosis ခံယူသော spore
multicellular သက်ရှိ။ မှိုများသည် haploid လွှမ်းမိုးသောဘဝသံသရာရှိသည်။ ခ။ အဆိုပါ diploid- ကြီးစိုးဌာတည်၏
ဘဝသံသရာ, အများဆုံးမြင်နိုင်သို့မဟုတ်အကြီးဆုံး multicellular ဇာတ်စင် diploid ဖြစ်ပါတယ်။ အဆိုပါ haploid ဇာတ်စင်ဖြစ်ပါတယ်
များသောအားဖြင့်ထိုကဲ့သို့သော gamete သို့မဟုတ် spore အဖြစ်တစ်ခုတည်းဆဲလ်အမျိုးအစား, လျှော့ချ။ လူသားများကဲ့သို့သောတိရိစ္ဆာန်များ၊
တစ် diploid - ကြီးစိုးဘဝသံသရာရှိသည်။ ဂ။ အစဉ်အဆက်ဘဝသံသရာ၏ Alternative မှာရှိပါတယ်
အဆိုပါ haploid ဇာတ်စင်လုံးဝဖြစ်နိုင်သည်ပေမယ့်, haploid နှင့် diploid multicellular အဆင့်နှစ်ခုလုံး
အဆိုပါ diploid ဇာတ်စင်အားဖြင့်ထိန်းသိမ်းထား။ အပင်များသည်မျိုးဆက်သစ်များပြောင်းခြင်းဖြင့်ဘဝသံသရာရှိသည်။

အောက်ခြေမှတ်ချက်များ

- 1 Leigh ဗန် Valen "A နယူးဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဥပဒေ," ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သီအိုရီ 1 (1973): 1-30

ဝေါဟာရ

အစဉ်အဆက်၏ Alternative
အဆိုပါသံသရာနှင့် haploid အဆင့်ပြောင်းသည့်အတွက်ဘဝသံသရာအမျိုးအစား
diploid- ကြီးစိုး
အဆိုပါ multicellular diploid ဇာတ်စင်ပျံ့နှံ့သောအတွက်ဘဝသံသရာအမျိုးအစား
haploid- ကြီးစိုး
အဆိုပါ multicellular haploid ဇာတ်စင်ပျံ့နှံ့သောအသက်တာ - သံသရာအမျိုးအစား
gametophyte
gametes ထုတ်လုပ်ကြောင်း multicellular haploid ဘဝသံသရာဇာတ်စင်
ပိုးဆဲလ်
ထိုကဲ့သို့သောကြက်ဥသို့မဟုတ်သုက်ပိုးအဖြစ် gametes ထုတ်လုပ်အထူးပြုဆဲလ်လိုင်း
ဘဝဖြစ်စဉ်

စာမျက်နှာ ၄၈

တစ် ဦး သက်ရှိများ၏ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုအတွက်ဖြစ်ရပ်များ၏ sequence ကိုနှင့်
သားစဉ်မြေးဆက်ထုတ်လုပ်ရန်ဆဲလ်ထုတ်လုပ်မှု

ကျောရိုး

အားဖြင့် haploid အထူးဖော်စပ်ထားထုတ်လုပ်သော multicellular diploid ဘဝသံသရာအဆင့်
ရက်စက်

နိဒါန်း

class = "နိဒါန်း" class = "အကျဉ်းချုပ်" title = "ကဏ္ဍSummများအကျဉ်းချုပ်" class = "art-exercise" title = "အနုပညာဆက်သွယ်မှု" class = "မျိုးစုံရွေးချယ်မှု" title = "မျိုးစုံရွေးချယ်မှု" class = "free-တုန်ပြန်မှု "title =" Free Response "ခရိုမိုဆုန်းများသည်တွယ်ကပ်သောနျူကလီးယားတည်ဆောက်မှုများဖြစ်သည် မျိုးဗီဇသတင်းအချက်အလက်အတွက်သိုလှောင်အဖြစ်တာဝန်ထမ်းဆောင်သော DNA ကိုနှင့်ပရိုတီန်း။ ခရိုမိုဆုန်း ဒီမှာပုံဖော်ထားတဲ့အသီးယင်ကောင်ရဲ့တံထွေးဂလင်းကနေခွဲထုတ်, ဆိုးဆေးနှင့်အတူစွန်းနှင့်မြင်ယောင်ခဲ့ကြသည် တစ်ဏာအောက်မှာ။ သေးငယ်သောဘားကုဒ်များကဲ့သို့ပင်ခရိုမိုဆုန်းသည်မတူညီသောဆိုးဆေးများကိုစုပ်ယူသည် ၎င်းတို့၏ပုံမှန်မှတ်ပုံတင်ခွင့်ပြုထားတဲ့ဝိသေသ banding ပုံစံများထုတ်လုပ်ရန်။ (အကြွေး: "LPLT" / Wikimedia Commons မှအလုပ်ပြုပြင်ခြင်း; Matt ထံမှစံကေး -bar ကိုဒေတာ Russell)

စာမျက်နှာ ၄၉

အဆိုပါမျိုးရိုးဗီဇအမွေဆက်ခံ၏ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာယူနစ်ဖြစ်ပြီး, မျိုးဗီဇတစ် linear အတွက်စီစဉ်ပေးထားပါသည် ခရိုမိုဆုန်းပေါ်တွင်အမိန့်။ စဉ်အတွင်းခရိုမိုဆုန်း၏အပြုအမူများနှင့်အပြန်အလှန် meiosis သည်ဆယ်လူလာအဆင့်တွင်ကျွန်ုပ်တို့လေ့လာသောအမွေအစုများ၏ပုံစံကိုရှင်းပြသည် လူ ဦး ရေ။ ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်ပြောင်းလဲမှုများပါဝင်သောမျိုးဗီဇမမှန်သို့မဟုတ် ဖွဲ့စည်းပုံသိသိသာသာသက်ရောက်မှုရှိစေခြင်းငါးနှင့်တစ်ဓာတ်မြေသြဇာကြက်ဥကနေတားဆီးနိုင်ပါတယ် လုံးဝဖွံ့ဖြိုးဆဲ။

ခရိုမိုဆုန်းသီအိုရီနှင့်မျိုးရိုးဗီဇချိတ်ဆက်မှု
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- Sutton ၏ခရိုမိုဆုန်းအမွေဆက်ခံမှုသီအိုရီအကြောင်းဆွေးနွေးပါ
- မျိုးရိုးဗီဇချိတ်ဆက်မှုကိုဖော်ပြပါ

- homologous recombination ၏ဖြစ်စဉ်ကိုရှင်းပြ, ဒါမှမဟုတ်ကူး
- ခရိုမိုဆုန်းမြေပုံများဖန်တီးပုံကိုဖော်ပြပြီး
- ခရိုမိုဆုန်းရှိမျိုးရိုးဗီဇသုံးခုအကြားအကွာအဝေးကိုသုံးမျိုး သုံး၍ တွက်ချက်ပါ။
  အမှတ်စမ်းသပ်လက်ဝါးကပ်တိုင်

ခရိုမိုဆုန်းမတိုင်မီကြာမြင့်စွာကပင်အဖေ၏အဏုကြည့်မှန်ပြောင်းဖြင့်မြင်နိုင်ခဲ့သည်
ခေတ်သစ်မျိုးရိုးဗီဇဖြစ်သောဂရက်ဂိုမန်ဒဲလ်သည် ၁၈၄၃ ခုနှစ်တွင်မျိုးရိုးလိုက်မှုကိုစတင်လေ့လာခဲ့သည်
ဆဲလ်ဇီဝဗေဒပညာရှင်များသည် ၁၈၀၀ ပြည့်နှစ်များနှောင်းပိုင်းတွင်ဏုနည်းစနစ်များတိုးတက်မှုကိုပြုလုပ်ခဲ့သည်
အစွန်းအထင်းများနှင့်ဆိုးဆေးများနှင့်အတူ subcellular အဆောက်အ၌ များနှင့်စဉ်အတွင်းဂင်းတို့၏လုပ်ရပ်များကိုစောင့်ကြည့်
ဆဲလ်ဌာနခွဲနှင့် meiosis ။ mitotic ကွဲပြားမှုတစ်ခုစီနှင့်အတူ, ခရိုမိုဆုန်းပုံတူကူးယူ,
ကွဲပြားခြားနားသော X- သို့ amorphous (စဉ်ဆက်မပြတ်ပုံသဏ္ဌာန်) နျူကလီးယားဒြပ်ထုကနေဌေ့ရည်ဖွဲ့
ပုံအလောင်းတွေ (တူညီသောအစ်မ chromatids ၏အားလုံးအတွက်) နှင့်ခွဲခြားရန်ပြောင်းရွှေ့ခဲ့သည်
ဆယ်လူလာထမ်းဘိုး။

အမွေဥစ္စာ၏ခရိုမိုဆုန်းသီအိုရီ

မျိုးရိုးလိုက်မှုကိုနားလည်ရန်သော့ချက်ဖြစ်နိုင်သည်မှာခရိုမိုဆုန်းများသည်ထင်မြင်ချက်များစွာကိုဖြစ်စေသည်
သိပ္ပံပညာရှင်များသည် Mendel ၏စာပေများကိုဆန်းစစ်ရန်နှင့်သူ၏မော်ဒယ်ကိုပြန်လည်သုံးသပ်ရန်
mitosis နှင့် meiosis စဉ်အတွင်းခရိုမိုဆုန်း၏အပြုအမူ။ 1902 ခုနှစ်တွင် Theodor Boveri ကလေ့လာတွေ့ရှိခဲ့သည်
ခရိုမိုဆုန်းများ မှလွဲ၍ ပင်လယ်တွင်းရှိသင့်လျော်သောသန္ဓေသားလောင်းသန္ဓေတည်မှုမဖြစ်ပေါ်ပါ
ပစ္စုပ္ပန်။ ထိုနှစ်တွင်ပင် Walter Sutton သည်ခရိုမိုဆုန်းများခွဲခြားခြင်းကိုလေ့လာခဲ့သည်
meiosis စဉ်အတွင်းဆဲလ်သမီး ([link]) ။ အတူတူ, ဤလေ့လာတွေ့ရှိချက်များဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ဖို့ဦး ဆောင်ခဲ့သည်
မျိုးရိုးဗီဇအဖြစ်ခရိုမိုဆုန်းများကိုဖော်ထုတ်သည့်အမွေဆက်ခံမှုသီအိုရီ
Mendelian အမွေဥစ္စာအတွက်တာဝန်ရှိပစ္စည်း။

စာမျက်နှာ ၅၀

(က) ဝေါလ်တာ Sutton နှင့် (ခ) Theodor Boveri တို့သည်ခရိုမိုဆုန်းဖွံ့ဖြိုးဆဲဟုမှတ်ယူကြသည်
မျိုးရိုးဗီဇသီအိုရီကခရိုမိုဆုန်းများသည်မျိုးရိုးလိုက်မှုကိုယူဆောင်ပေးသည်ဟုဖော်ပြထားသည်

(မျိုးရိုးဗီဇ) ။

အမွေဆက်ခံခြင်းဆိုင်ရာခရိုမိုဆုန်းသီအိုရီသည် Mendel ၏ဥပဒေများနှင့်ကိုက်ညီသည်
အောက်ပါလေ့လာတွေ့ရှိချက်များကထောက်ခံ:

- meiosis စဉ်အတွင်း homologous ခရိုမိုဆုန်းအတွဲများသည် discrete တည်ဆောက်ပုံများအဖြစ်ပြောင်းရွှေ့သည်
  သည်အခြားခရိုမိုဆုန်းအတွဲ၏လွတ်လပ်သော။
- homologous pair တစုံစီမှ pre-gametes သို့ခရိုမိုဆုန်းများအားခွဲခြားပုံရသည်
  ကျပန်းဖြစ်လိမ့်မည်။
- တစ်ခုချင်းစီကိုမိဘကသူတို့ခရိုမိုဇုန်းထက်ဝက်သာဆုံကြောင်း gametes synthesizes
  ဖြည့်စွက်။
- အမျိုးသားနှင့်အမျိုးသမီး gametes (သုက်ပိုးနှင့်ဥ) သည်အရွယ်အစားနှင့် shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်ကွဲပြားသော်လည်း

သူတို့မှာတည်ရှိတဲ့မျိုးရိုးဗီဇပုံပိုးမှုတွေပေးတဲ့ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်အတူတူပါဘဲ
မိစ္စာဇီဝစီ ဗီးချင်းစီတမ်း။
- မျိုးရိုးဗီဇခရိုမိုဆုန်းများသည်မျိုးပွားစဉ်ကာလအတွင်းပေါင်းစပ်။ မျိုးဆက်များထွက်ပေါ်လာသည် သူတို့ရဲ့မိဘများကဲ့သို့တူညီသောခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်။

meiosis စဉ်အတွင်းခရိုမိုဆုန်း၏အမှုအကျင့်များအကြားဆွဲဆောင်မှုဆက်စပ်မှုနေသော်လည်းနှင့် Mendel ၏စိတ္တဇနိယာမများဖြစ်သော Chromosomal Inheritance of Theory (အမွေခံသီအိုရီ) သည်ကြာမြင့်စွာကတည်းကအဆိုပြုထားသည် စရိုက်များကိုခရိုမိုဆုန်းအပေါ်သယ်ဆောင်ခဲ့သည်ဆိုတိုက်ရိုက်သက်သေအထောက်အထားရှိခဲ့သည်။ ဝေဖန်သူများကထောက်ပြသည် တစ် ဦး ချင်းစီသည်ခရိုမိုဆုမ်းများထက်စရိုက်များကိုပိုမိုလွတ်လပ်စွာခွဲခြားထားသည်။ ဒါဟာ နှစ်ပေါင်းများစွာသစ်သီးယင်ကောင် *Drosophila* နှင့်အတူလက်ဝါးကပ်တိုင်များသယ်ဆောင်ပြီးနောက်မှသာဖြစ်ခဲ့သည် *melanogaster* , သောမတ်စ်ဟန့်မော်ဂန်ကထောက်ပံ့ရန်စမ်းသပ်သက်သေအထောက်အထားများပေးခဲ့သည် အမွေဥစ္စာ၏ခရိုမိုဆုန်းသီအိုရီ။

မျိုးရိုးဗီဇချိတ်ဆက်မှုနှင့်အကွာအဝေး

Mendel ၏လုပ်ဆောင်ချက်ကစရိုက်များသည်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုမတူဘဲအမွေဆက်ခံခြင်းဖြစ်သည်ဟုဖော်ပြသည်။ မော်ဂန် သီးခြားလက္ခဏာနှင့် X ခရိုမိုဆုန်းအကြား 1: 1 စာပေးစာယူဖော်ထုတ်ခဲ့သည် ခရိုမိုဆုန်း၏ကျပန်းအသားအရောင်ခွဲခြားမှုသည် Mendel ၏ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာအခြေခံဖြစ်သည်ဟုအကြံပြုသည် မော်ဒယ်။ ဒါကချိတ်ဆက်ဗီဇ Mendel ရဲ့ဟောကိန်းထုတ်ရလဒ်များကိုနှောင့်အယှက်ကြောင်းကိုလည်းသရုပ်ပြခဲ့သည် The ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုစီသည်ဆက်နွယ်သောမျိုးဗီဇများစွာကိုသယ်ဆောင်နိုင်ခြင်းသည်လူတစ် ဦး ချင်းစီတွင်မည်သို့ရှိနိုင်သည်ကိုရှင်းပြသည် ၄ ငံးတို့သည်ခရိုမိုဆုန်းများထက်များစွာသောစရိုက်များရှိသည်။ သို့သော်အတွက်သုတေသီများအားဖြင့်လေ့လာတွေ့ရှိချက်

စာမျက်နှာ ၅၁

Morgan ၏ဓာတ်ခွဲခန်းက alleles များသည်တူညီသောခရိုမိုဆုန်းပေါ်တွင်မရှိသည်ဟုဆိုခဲ့သည် အမြဲတမ်းအတူတူအမွေဆက်ခံ။ meiosis ကာလအတွင်း, ဆက်စပ်ဗီဇတစ်နည်းနည်းနဲ့ချိတ်ဆက်ဖြစ်လာခဲ့သည်။

Homologous Recombination

၁၉၀၉ ခုနှစ်တွင် Frans Janssen သည် chiasmata ကိုလေ့လာခဲ့သည်။ ၎င်းသည် chromatids နှင့်အဆက်အသွယ်ရှိသည် တစ် ဦး ချင်းစီကတခြားနှင့်အတူအစိတ်အပိုင်းများ - ကြိတင် meiosis ၏ပထမ ဦး ဆုံးဌာနခွဲဖလှယ်လိမ့်မည်။ သူ alleles unlinked ဖြစ်လာနှင့်ခရိုမိုဆုန်းရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ segments များဖလှယ်ကြောင်းအကြံပြုခဲ့သည်။ အဖြစ် သူတို့ရဲ့ homologs နှင့်အတူချုံခြင်းနှင့်တွဲခရိုမိုဆုန်း, သူတို့ကွဲပြားမှာအပြန်အလှန်မှထင်ရှား။ , မှတ်။ Janssen သည်ဤအချက်များသည်ခရိုမိုဆုန်းဒေသများနှင့်ကိုက်ညီကြောင်းအကြံပြုခဲ့သည် segments များဖလှယ်ခဲ့ကြသည်။ ယခုအကြားတွဖက်မှနှင့်အပြန်အလှန်ကြောင်းလူသိများသည် synapsis ဟုလူသိများသော homologous ခရိုမိုဆုန်းသည်ရိုးရှင်းစွာစုစည်းရုံထက်မကပါ သမီးဆဲလ်ခွဲခြားရန်ရွေးပြောင်းများအတွက် homologs ။ synapsed အခါ, homologous ခရိုမိုဆုန်းများသည်လုပ်ငန်းစဉ်အတွင်းသူတို့၏လက်များဖြင့်အပြန်အလှန်ရှုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာလဲလှယ်မှုကိုခံကြရသည် homologous recombination (သို့) ရိုးရိုးရှင်းရှင်းပြောရလျှင် "ကူးဖြတ်ကူးခြင်း" ဖြစ်သည်။

ပိုမိုကောင်းမွန်စွာနားလည်ရန်သုတေသီများကဤတွင်ရရှိသောစမ်းသပ်ရလဒ်များကို နှစ်ခုအဘိုအကြီးစုံးမိခင် alleles အမွေဆက်ခံတဲ့ heterozygous တစ် ဦး ချင်းစီစဉ်းစားပါ အတူတူခရိုမိုဆုန်း (ထိုကဲ့သို့သော *AB* ကဲ့သို့သော) နှင့်သူတို့အဘိုနှစ်ခု recessive အဖေဘက်က alleles တူညီသောမျိုးဗီဇများ (ဥပမာ *ab*) ။ မျိုးရိုးဗီဇများနှင့်ဆက်စပ်နေပါကထိုသူတစ် ဦး တစ်ယောက်ထွက်ပေါ်လာမည်ဟုမျှော်လင့်နိုင်သည် 1 အချိုးနှင့်အတူ *AB* သို့မဟုတ် *ab* ဖြစ်စေဖြစ်ကြောင်း gametes ။ အဆိုပါမျိုးဗီဇချိတ်ဆက်ထားလျှင်တစ် ဦး ချင်းစီ *AB* , *Ab* , *aB* နှင့် *ab* gametes များကိုတူညီသောကြိမ်နှုန်းများဖြင့် ထုတ်လုပ်သင့် သည် လွတ်လပ်သောဌန်၏ Mendelian အယူအဆ။ သူတို့ allele အသစ်နှင့်ကိုက်ညီသောကြောင့်ဖြစ်သည် ပေါင်းစပ်ခြင်း, Ab နှင့် aB genotype homologous ကနေဖြစ်ပေါ်လာ nonparental အမျိုးအစားများဖြစ်ကြသည် meiosis စဉ်အတွင်း recombination ။ မိဘအမျိုးအစားများသည်တူညီသော allelic ပြသည့်မျိုးဆက်များဖြစ်သည် သူတို့ရဲ့မိဘများအဖြစ်ပေါင်းစပ်။ မော်ဂန်နှင့်သူ၏လုပ်ဖော်ကိုင်ဖက်များကမူထိုအရာကိုတွေ့ရှိခဲ့သည် heterozygous တစ် ဦး ချင်းစီကိုစမ်းသပ် homozygous recessive မိဘ (*AaBb* × *aabb*) မှဖြတ်ကျော်ခဲ့သည် မိဘများရော၊ ဥပမာအားဖြင့်, 950 အမျိုးအနွယ်ကိုပြန်လည်ကောင်းမွန်လိမ့်မယ် ၎င်းသည် *AaBb* သို့မဟုတ် *aabb* ဖြစ်စေ ၊ သို့သော် ၅၀ မျိုးဆက်ကိုလည်းရရှိလိမ့်မည် တစ်ခုခုကို *Aabb* သို့မဟုတ် *aaBb* ။ ဤရလဒ်ကဆက်နွယ်မှုကိုအများဆုံးဖြစ်ပွားလေ့ရှိကြောင်းအကြံပြုခဲ့သည် အမျိုးအနွယ်၏သိသာထင်ရှားသောလူနည်းစုပြန်လည်ပေါင်းစပ်၏ထုတ်ကုန်ခဲ့ကြသည်။

အနုပညာဆက်သွယ်မှု
အဆက်မပြတ်ဆက်နွယ်နေသောမျိုးဗီဇများ၏အမွေပုံစံများကိုပြသည်။ (က) တွင်နှစ်ခုမျိုးဗီဇပေါ်တွင်တည်ရှိသည် ကဲ့ပြားခြားနားသောခရိုမိုဆုန်းဒါလွတ်လပ်သောဌန် meiosis စဉ်အတွင်းတွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။အမျိုးအနွယ်ရှိသည် မိဘအမျိုးအစားဖြစ်ခြင်း (တူညီသောစရိုက်များပေါင်းစပ်မှုကိုအမွေခံရခြင်း) ၏တူညီသောအခွင့်အရေး မိဘများ (သို့) မိဘမဟုတ်သောအမျိုးအစား (မိဘများထက်ကွဲပြားသောစရိုက်များကိုအမွေဆက်ခံခြင်း) ။ (ခ) တွင်မျိုးဗီဇနှစ်ခုသည်အတူတူခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုနှင့်အလွန်နီးကပ်သည် သူတို့ကိုအကြားတွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။အဆိုပါမျိုးဗီဇထို့ကြောင့်အမြဲအတူတကွအပေါင်းတို့သအမွေခံရကြသည် အမျိုးအနွယ်သည်မိဘအမျိုးအစားဖြစ်သည်။ (ဂ) တွင်မျိုးရိုးဗီဇနှစ်ခုသည်ထိုကဲ့သို့သောခရိုမိုဆုန်းနှင့်အလွန်ဝေးကွာသည် meiotic ဖြစ်ရပ်တိုင်းတွင်ကူးကူးသည်။ အဆိုပါ recombination အကြိမ်ရေဖြစ်လိမ့်မည် မျိုးဗီဇသီးခြားခရိုမိုဆုန်းအပေါ်လျှင်ကဲ့သို့တူညီသော။ ()) အမှန်တကယ်ပေါင်းစပ်ကြိမ်နှုန်း
၁၉၁၂ ခုနှစ်တွင်သောမတ်စ်မော်ဂန်တွေ့ရှိခဲ့သောအသီးယင်ကောင်တောင်ပံအရှည်နှင့်ခန္ဓာကိုယ်အရောင် ၁၇ ခုဖြစ်သည်

ရာခိုင်နှုန်း။ 0 ရာခိုင်နှုန်းမှ 50 ရာခိုင်နှုန်းအကြား crossover အကြိမ်ရေသည်ဗီဇဖြစ်ကြောင်းဖော်ပြသည်

စာမျက်နှာ ၅၂

အတူတူခရိုမိုဆုန်းနှင့် crossover အပေါ်အခြို့တွေ့ရှိနိုင်ပါသည်

အခြိန်။

ဤနေရာတွင်ပြသထားသည့်ဝိသေသလက္ခဏာနှစ်ခုအတွက်စမ်းသပ်လက်ဝါးကပ်တိုင်တွင်၊ ခန့်မှန်းထားသောကြိမ်နှုန်းကိုလုပ်နိုင်သည် ပြန်လည်ပေါင်းစပ်ထားသောအမျိုးအနွယ်၏ ၆၀ ရာခိုင်နှုန်းရှိမည်လား ဘာကြောင့်လဲ၊

မျိုးရိုးဗီဇမြေပုံများ

Janssen ဟာကူးဖြတ်ကူးကိုသရုပ်ပြရန်နည်းပညာမရှိခဲ့ပါ
ကျယ်ပြန့်စွာလက်ခံမခံခဲ့ရသောစိတ်ကူး။ သိပ္ပံပညာရှင်များက chiasmata သည် synapsis အပေါ် မူတည်၍ ကွဲပြားသည်
နှင်ခရိုမိုဆုန်းကိုချိုးဖျက်နဲ့ပြန်လည်ပေါင်းစည်းနိုင်ပုံကိုနားမလည်နိုင်ဘူး။ သို့သော်ဒေတာရှင်းရှင်းလင်းလင်းရှိကြ၏
ကြောင်းချိတ်ဆက်အမြဲပေါ်ပေါ်ကိုခဲ့ပါဘူး။ နောက်ဆုံးတွင်ငင်းသည်ငယ်ရွယ်သောဘွဲ့ကြိုကျောင်းသားနှင့်ကျောင်းသားတစ် ဦး ကိုယူခဲ့သည်
သချာဆိုင်ရာအပြန်အလှန်ချိတ်ဆက်မှုနှင့်ပေါင်းစပ်ခြင်းပြmathematနာကိုသချာတွက်ချက်ရန် "All-nighter" ။

၁၉၁၃ တွင်အဲလ်ဖရက်စတိုတီဗန်သည် Morgan ဓာတ်ခွဲခန်းမှကျောင်းသားတစ် ဦး သည်ရလဒ်မှရရှိခဲ့သည်
ဓာတ်ခွဲခန်းမသုတေသီများနှင့်ငင်းတို့ကိုတစ်ညတည်းစွစ်ဆေးရန်အိမ်သို့ခေါ်သွားခဲ့သည်။ လာမယ့်အားဖြင့်
နံနက်တွင်သူသည်ပထမဆုံး "ခရိုမိုဆုန်းမြေပုံ" ကိုမျိုးရိုးဗီဇအစဉ်လိုက်ကိုယ်စားပြုဖော်ပြခဲ့သည်
နှင့်ခရိုမိုဆုန်းအပေါ်ဆွေမျိုးအကွာအဝေး ([link]) ။

အနုပညာဆက်သွယ်မှု

ဒီမျိုးရိုးဗီဇမြေပုံသည် *Drosophila* ဗီဇများကိုပြန်လည်ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့်မှာယူသည်

ကြိမ်နှုန်း။

အောက်ပါဖော်ပြချက်များထဲမှမည်သည်မှန်သနည်း။

 က။ ခန္ဓာကိုယ်၏အရောင်နှင့်အနီရောင် / cinnabar မျက်လုံး allelel များကိုပြန်လည်စုစည်းခြင်းသည် ပိုမို၍ ဖြစ်ပွားလိမ့်မည် မကြာခဏတောင်ပံအရှည်နှင့် aristae အရှည်များအတွက် alleles ၏ recombination ထက်။
ခ။ ခန္ဓာကိုယ်အရောင်နှင့် aristae အရှည် alleles ၏ Recombination ပိုပြီးမကြာခဏပေါ်ပေါက်လိမ့်မယ် အနီရောင် / အညိုရောင်မျက်စိ alleles နှင့် aristae အရှည် alleles ၏ပေါင်းစပ်ထက်။
ဂ။ မီးခိုးရောင် / အနက်ရောင်ခန္ဓာကိုယ်အရောင်နှင့်ကြာရှည် / တိုသော aristae alleles များကိုပြန်လည်စုစည်းခြင်းသည်ပြုလုပ်လိမ့်မည်မဟုတ်ပါ ပေါ်ပေါက်လာတယ်
။ အနီရောင် / အညိုရောင်မျက်လုံးများနှင့်ရှည်လျား / တိုသော aristae allelel များအားပြန်လည်စုစည်းခြင်းသည် ပိုမို၍ ဖြစ်ပွားလိမ့်မည် မကြာခဏတောင်ပံအရှည်နှင့်ခန္ဓာကိုယ်အရောင်အဘို့အ alleles ၏ recombination ထက်။

မှာပြထားတဲ့အတိုင်း [link]မျိုးဗီဇအကွာအဝေး, ဆွေမျိုးခန့်မှန်းရန် recombination ကြိမ်နှုန်းကိုအသုံးပြု။ အသုံးပြုပုံ ခရိုမိုဆုန်း 2 အပေါ် ဗီဇ၏အမိန့်ပေါ်မူတည်ပြီးနိုင်ပါတယ်။ပြထားတဲ့တန်ဖိုးတွေကမြေပုံကိုကိုယ်စားပြုတယ် စင်တာမော်ဂန် (CM) တွင်အကွာအဝေးများ၊ ပြန်လည်ပေါင်းစည်းသောကြိမ်နှုန်း (ရာခိုင်နှုန်းဖြင့်) နှင့်ကိုက်ညီသောအကွာအဝေး။ ထို့ကြောင့်ကိုယ်ခန္ဓာအရောင်နှင့်တောင်ပံအရွယ်များအတွက်မျိုးရိုးဗီဇမှာ ၆၅.၅ - ၄၈.၅ = ၁၇ စင်တီမီတာခြား။ ညွှန်ပြသည် ဤဗီဇများအတွက်မိခင်နှင့်အဖေဘက်က alleles, အမျိုးအနွယ်၏ 17 ရာခိုင်နှုန်းအတွက်ပေါင်းစပ်ကြောင်း ပျမ်းမျှအား

ခရိုမိုဆုန်းမြေပုံကိုတည်ဆောက်ရန် Sturtevant သည်မျိုးဗီဇများကိုစဉ်ဆက်မပြတ်အမှာပေးခဲ့သည်ဟုယူဆခဲ့သည် threadlike ခရိုမိုဆုန်း။ သူလည်းနှစ်ခုအကြား recombination ၏ဖြစ်ပွားမှုယူဆ homologous ခရိုမိုဆုန်းဘယ်နေရာမှာမဆို၏အရှည်တစ်လျှောက်တွင်တူညီသောဖြစ်နိုင်ခြေနှင့်အတူပေါ်ပေါက်နိုင်ဘူး ခရိုမိုဆုန်း။ ဤယူဆချက်များအောက်တွင်လည်ပတ်လျှက် Sturtevant ကၫွှင်းကို alleles ပြုလုပ်ခဲ့သည် တစ် ဦး ခရိုမိုဆုန်းအပေါ်ဝေးဆိတ်ကွယ်ရာခဲ့ကြသည်ရိုးရှင်းစွာ meiosis စဉ်အတွင်း dissociate ဖို့ပိုများပါတယ်ခဲ့ကြသည် ဘာလို့လဲဆိုတော့ပေါင်းစပ် recombination ပေါ်ပေါက်နိုင်သည့်အပေါ်ကျော်ပိုကြီးတဲ့ဒေသရှိခဲ့သည်။ ပြောင်းပြန် alleles ၎င်းသည်ခရိုမိုဆုန်းအပေါ်တစ် ဦး နှင့်တစ် ဦး အနီးကပ်ရှိခြင်းသည်အတူတူအမွေဆက်ခံခြင်းဖြစ်နိုင်သည်။ The alleles နှစ်ခုအကြား crossovers ပျမ်းမျှအရေအတွက် - ဆိုလိုသည်မှာ, သူတို့ရဲ့ပေါင်းစပ်ကြိမ်နှုန်း - အခြားမျိုးဗီဇ၏တည်နေရာဆွေမျိုးတစ် ဦး ချင်းစီကတခြားကနေသူတို့ရှိမျိုးရိုးဗီဇအကွာအဝေးနှင့်အတူဆက်နွယ်နေကြောင်း ကြောင်းခရိုမိုဆုန်းပေါ်မှာ။ ဥပမာ *AaBb* နှင့် *aabb* ကြားရှိလက်ဝါးကပ်တိုင်ကိုကြည့်ခြင်းအားဖြင့် ၊ ပေါင်းစပ်၏ကြိမ်နှုန်း 50/1000 = 0.05 အဖြစ်တွက်ချက်နိုင်ပါတယ်။ ဆိုလိုသည်မှာတစ် ဦး ၏ဖြစ်နိုင်ခြေ ဗီဇ *A / a* နှင့် *B / b* ကြားရှိ crossover သည် 0.05 or 5 ရာခိုင်နှုန်းဖြစ်သည်။ ထိုကဲ့သို့သောရလဒ်ကြောင်းညွှန်ပြလိမ့်မယ် အဆိုပါမျိုးဗီဇနှင့်အဓိပ္ပါယ်ချိတ်ဆက်ခဲ့ကြပေမယ့်သူတို့ crossovers ရန်ဝေးအလုံအလောက်ဝေးခဲ့ကြသည် ရံဖန်ရံခါပေါ်ပေါ်ကပါတယ်။ စတီဗင်ဗန်သည်သူ၏မျိုးရိုးဗီဇမြေပုံကိုမြေပုံယူနစ် (သို့) စင်တီမီတာ (cM) သို့ခွဲခဲ့သည်။ အရာအတွက် 0.01 တစ် recombination အကြိမ်ရေ 1 စင်တီမီတာကိုကိုက်ညီ။

Stallevant သည် alleles များကို linear map တွင်ကိုယ်စားပြုခြင်းအားဖြင့်မျိုးဗီဇသည်ဖြစ်တည်ခြင်းမှကွဲပြားနိုင်သည်ဟုအကြံပြုခဲ့သည် (ံခိုတ်ဆက် (ပေါင်းစပ်ကြိမ်နှုန်း = 0) perfectlyံ unlinked ဖြစ်ခြင်း (recombination) ကြိမ်နှုန်း = 0.5) မျိုးဗီဇကွဲပြားခြားနားသောခရိုမိုဆုန်းအပေါ်သို့မဟုတ်မျိုးဗီဇအလွန်ဝေးကွဲကွာနေကြသည်သောအခါ

စာမျက်နှာ ၅၄

တူညီတဲ့ခရိုမိုဆုန်းအပေါ်ဆိတ်ကွယ်ရာ။ unlံမဆက်သွယ်နိုင်သည့်ဗီဇများသည်ကြိမ်နှုန်းနှင့်ကိုက်ညီသည် တစ် ဦး dihybrid လက်ဝါးကပ်တိုင်အတွက်လွတ်လပ်စွာဌာနခွဲရန် Mendel အားဖြင့်ဟောကိန်းထုတ်ခဲ့သည်။ တစ် ဦး က recombination အကြိမ်ရေ 0.5 ၏အမျိုးအနွယ်၏ 50 ရာခိုင်နှုန်း recombinants ဖြစ်ကြောင်းနှင့်အခြား 50 ရာခိုင်နှုန်းဖြစ်ကြောင်းဖော်ပြသည် မိဘအမျိုးအစားများ။ ဆိုလိုသည်မှာ allele ပေါင်းစပ်မှုအမျိုးအစားတိုင်းကိုတူညီသောကြိမ်နှုန်းဖြင့်ကိုယ်စားပြုသည်။ ဤသည်ကိုယ်စားပြုမှု Sturtevant အများအပြားအများအပြားအကြားအကွာအဝေးတွက်ချက်ခွင့်ပြုခဲ့ပါသည် တူညီတဲ့ခရိုမိုဆုန်းအပေါ် ဗီဇဃလို့သော်မျိုးရိုးဗီဇအကွာအဝေးသည် ၀.၅၀ နီးပါးနီးကပ်လာသည်နှင့်အမျှ၊ ကဗီဇအလွန်ဝေးရှိမရှိမသေချာသောကြောင့်, ဟောကိန်းများလျော့နည်းတိကျမှန်ကန်ဖြစ်လာသည် တူညီသောခရိုမိုဆုန်းပေါ်တွင်သို့မဟုတ်ကွဲပြားခြားနားသောခရိုမိုဆုန်းပေါ်မှာ။

၁၉၃၁ တွင်ဘာဘာရာမက်ကလင်တိုနှင့်ဟာရီရီခရူတွန်တို့သည်လက်ဝါးကြီးအုပ်မှုကိုပြသခဲ့သည် ပြောင်းဖူးအပင်များတွင် homologous ခရိုမိုဆုန်း။ ရက်အနည်းငယ်အကြာတွင် homologous recombination

[illegible] X- လေ့လာသည်
တစ်ခုမှာ X သေးငယ်တဲ့ terminal အပိုင်းပျောက်ဆုံးနှင့်အခြား X ခဲ့သည့်အတွက်ခရိုမိုဆုန်း pair တစုံ
Y ခရိုမိုဆုန်း၏အပိုင်းအစတစ်ခုသို့ပေါင်းစပ်ခဲ့သည်။ ယင်ကောင်များကို ဖြတ်၍ သူတို့၏သားစဉ်မြေးဆက်များကိုကြည့်ရှုခြင်းအားဖြင့်ဖြစ်သည်
သားစဉ်မြေးဆက်တို့၏ခရိုမိုဆုမ်းများကိုမြင်ယောင်ကြည့်လျှင် Stern ဟသည်သားစဉ်မြေးဆက်တိုင်းကိုပြသခဲ့သည်
allele ပေါင်းစပ်မိဘပေါင်းစပ်ဖြစ်စေတစ်ခုခုကနေသွေဖည်, ရှိခဲ့သည်
တစ်ခက X ခရိုမိုဆုန်းအစိတ်အပိုင်း၏သက်ဆိုင်ရာလဲလှယ်။ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံနှင့်အတူ Mutant ယင်ကောင်အသုံးပြုခြင်း
ကွဲပြား X ကိုခရိုမိုဆုန်းသောကြောင့်, ပေါင်းစပ်၏ထုတ်ကုန်စောင့်ကြည့်ဖို့အဓိကသော့ချက်ဖြစ်ခဲ့သည်
DNA အစီအစဉ်နှင့်အခြားမော်လီကျူးကိရိယာများကိုမှမရရှိသေးပါ။ ဒါဟာယခုလူသိများသည်
homologous ခရိုမိုဆုန်းမှန်မှန်အပြန်အလှန်ချိုးဖောက်ခြင်းဖြင့် meiosis အတွက်အစိတ်အပိုင်းများဖလှယ်
နှင့်တိကျသောနေရာများမှာသူတို့ရဲ့ DNA ကိုပြန်လည်။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

ပေါင်းစပ်၏အခြေခံပေါ်မှာမျိုးရိုးဗီဇမြေပုံကိုဖန်တီးရန် Sturtevant ရဲ့ဖြစ်စဉ်ကိုပြန်လည်သုံးသပ်
ကြိမ်နှုန်း ဒီမှာ။

Mendel ရဲ့မြေပုံစရိုက်များ

Homologous recombination သည်ဘုံမျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာလုပ်ငန်းစဉ်ဖြစ်သော်လည်း Mendel ကယင်းကိုတစ်ခါမျှမလေ့လာခဲ့ပါ။ ရှိခဲ့တယ်
သူကဆက်နွယ်နေသောနှင့်ချိတ်ဆက်ထားသောဗီဇနှစ်ခုလုံးကိုစုံစမ်းခဲ့သည်,
ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသောတွက်ချက်မှုများအပေါ် အခြေခံ၍ သူ၏အချက်အလက်များကိုစုစည်းထားသောမော်ဒယ်လ်ကိုဖန်တီးရန်ဖြစ်သည်။
ထိုအချိန်ကတည်းက Mendel မှစူးစမ်းလေ့လာခဲ့သောစရိုက် ၇ ခုကိုမြေပုံပေါ်သို့ပုံဖော်ပေးခဲ့သည်
ပဲပင်အပင်၏မျိုးရိုးဗီဇ၏ခရိုမိုဆုန်းသည်သူလေ့လာခဲ့သောမျိုးရိုးဗီဇအားလုံးသည်အတည်ပြုခဲ့သည်
သီးခြားခရိုမိုဆုန်းပေါ်တွင်သို့မဟုတ်စာရင်းအင်းဆိုင်ရာအဆက်မပြတ်ဖြစ်ရန်လုံလောက်သောဝေးဆီတ်ကွယ်ရာဖြစ်ကြသည်။
အချို့က Mendel သည်အဆိပ်မရှိသောဗီဇများကိုသာရွေးချယ်ရန်အလွန်ကံကောင်းသည်ဟုဆိုခဲ့သည်။
အခြားသူများက Mendel ချိတ်ဆက်အကြံပြုခြင်းမဆိုဒေတာစွန့်ပစ်ရှိမရှိမေးခွန်းထုတ်သော်လည်း။ ဘယ်ကိစ္စမဆို,
သူသည်မျိုးရိုးဗီဇများကိုစစ်ဆေးသောကြောင့် Mendel သည်သီးခြားလွတ်လပ်သောဌါနကိုလေ့လာခဲ့သည်
ထိထိရောက်ရောက်မရနိုင်ပါ။

အပိုင်းအကျဉ်း

စာမျက်နှာ ၅၅

Sutton နှင့် Boveri မှအဆိုပြုထားသောအမွေဆက်ခံခြင်းဆိုင်ရာခရိုမိုဆုန်းသီအိုရီကဖော်ပြသည်
ခရိုမိုဆုန်းသည်မျိုးရိုးဗီဇမျိုးရိုးလိုက်ခြင်း၏ယာဉ်များဖြစ်သည်။ Mendelian မျိုးရိုးဗီဇမဟုတ်သလိုမျိုးဗီဇကိုမ
ချိတ်ဆက်perfectly်တိကျသည်, အဲဒီအစား, ခရိုမိုဆုန်းအပြုအမူအသားအရောင်ခွဲခြားပါဝင်ပျှဉ်,
လွတ်လပ်သောဌာန်နှင့်ရုံဖန်ရံခါချိတ်ဆက်။ Sturtevant သည်အကဲဖြတ်ရန်နည်းလမ်းတစ်ခုတီထွင်ခဲ့သည်
recombination အကြိမ်ရေနှင့်တစ် ဦး အပေါ်ဆက်စပ်ဗီဇ၏ဆွေမျိုးရာထူးနှင့်အကွာအဝေးအခြေ
ကြားဝင်ဒေသအတွင်းပျမ်းမျှ crossovers အရေအတွက်ကိုအခြေခံပြီးခရိုမိုဆုန်း
ဗီဇအကြား။ Sturtevant သည်မျိုးဗီဇများကိုနံပါတ်စဉ်အလိုက်စီစဉ်ထားသည်ဟုမှန်ကန်စွာယူဆခဲ့သည်
ခရိုမိုဆုန်းနှင့် homologs အကြား recombination တစ်ဘယ်နေရာမှာမဆိုဖြစ်ပွားနိုင်သည်
တန်းတူဖြစ်နိုင်ခြေနှင့်အတူခရိုမိုဆုန်း။ ချိတ်ဆက်အတူတူပင်ခရိုမိုဆုန်းအပေါ် alleles ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်သော်လည်း
အတူတူအမွေခံရဖို့, homologous recombination ဘက်လိုက်မှုတစ်ခုအမွေဆီသို့ alleles
လွတ်လပ်သောဌာန၏ပုံစံ။

အနုပညာဆက်သွယ်မှုများ

[link] ဤနေရာတွင်ပြသထားသည့်ဝိသေသလက္ခဏာနှစ်ခုအတွက်စမ်းသပ်လက်ဝါးကပ်တိုင်တွင်၊ ခန့်မှန်းနိုင်သည်
ပေါင်းစပ်သောအမျိုးအနွယ်၏ကြိမ်နှုန်းမှာ ၆၀ ရာခိုင်နှုန်းရှိသနည်း ဘာကြောင့်လဲ၊

[link ကို] အမှတ် 0% ကနေ recombinant အမျိုးအနွယ်ပွဲများ၏ခန့်မှန်းကြိမ်နှုန်း (ဆက်နွယ်နေဘို့
စရိုက်များ) ၅၀% အထိ (မရသောစရိုက်များအတွက်) ။

[link] အောက်ပါဖော်ပြချက်များထဲမှမည်သည်သည်မှန်သနည်း။

က။ ခန္ဓာကိုယ်၏အရောင်နှင့်အနီရောင် / cinnabar မျက်လုံး allelel များကိုပြန်လည်စုစည်းခြင်းသည် ပိုမိုချ ဖြစ်ပွားလိမ့်မည်
မကြာခဏတောင်ပံအရည်နှင့် aristae အရှည်များအတွက် alleles ၏ recombination ထက်။
ခ။ ခန္ဓာကိုယ်အရောင်နှင့် aristae အရှည် alleles ၏ Recombination ပိုပြီးမကြာခဏပေါ်ပေါက်လိမ့်မယ်
အနီရောင် / အညိုရောင်မျက်စိ alleles နှင့် aristae အရှည် alleles ၏ပေါင်းစပ်ထက်။

ဂ။ မီးခိုးရောင်/ အနက်ရောင်ခန္ဓာကိုယ်အရောင်နှင့်ကြာရှည် / တိုသော aristae alleles များကိုပြန်လည်စုစည်းခြင်းသည်ပြုလုပ်လိမ့်မည်မဟုတ်ပါ
ဃ။ အနီရောင် / အညိုရောင်မျက်လုံးများနှင့်ရှည်လျား / တိုသော aristae allelel များအားပြန်လည်စုစည်းခြင်းသည် ပိုမို၍ ဖြစ်ပွားလိမ့်မည် မကြာခဏတောင်ပံအရှည်နှင့်ခန္ဓာကိုယ်အရောင်အတို့အ alleles ၏ recombination ထက်။

[လင့်ခ်] D

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

လူသား (သို့မဟုတ် *Drosophila*) တွင် X နှင့်ဆက်နွယ်သောကျဆင်းမှုစရိုက်များ _____ ကိုတွေ့ရှိရသည်။

က။ အမျိုးသမီးထက်ပိုပြီးအထီးဌ်တည်၏
ခ။ အထီးထက်ပိုပြီးအမျိုးသမီးဌ်တည်၏
ဂ။ အညီအမျှယောက်ျားနှင့်မိန်းမနှစ်ယောက်တည်းဌ်တည်၏
ဃ။ ရိုပေါ်မူတည်။ ကွဲပြားခြားနားသောဖြန့်ဝေ

က

ခရိုမိုဆုန်းများသည်ရှပ်ပိုင်းဆိုင်ရာအပိုင်းများကိုဖလှယ်နိုင်သည့်ပထမဆုံးအကြံပြုချက်မှ _____ ၏ဏုဖော်ထုတ်ခြင်း။

က။ အရက်
ခ။ အစ်မ chromatids
ဂ။ chiasmata

စာမျက်နှာ ၅၆

ဃ။ မင်းဘူး

ဂ

ဘယ် recombination ကြိမ်နှုန်းလွတ်လပ်သောဌ်နှင့်မရှိခြင်းကိုက်ညီ ချိတ်ဆက်?

က။ 0
ခ။ ၀.၂၅
ဂ။ ၀.၅၀
ဃ။ ၀.၇၅

ဂ

ဘယ် recombination ကြိမ်နှုန်းပြီးပြည့်စုံသောချိတ်ဆက်မှုနှင့်ကိုက်ညီခြင်းနှင့်၏ဥပဒေချိုးဖောက် လွတ်လပ်သောဌ်နှ်?

က။ 0
ခ။ ၀.၂၅
ဂ။ ၀.၅၀
ဃ။ ၀.၇၅

က

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

ကျွန်ုပ်တို့၏ခန်ဓာကိုယ်အမွေခံဆိုင်ရာခရိုမိုဆုန်းသီအိုရီကကျွန်ုပ်တို့၏နားလည်မှုကိုတိုးတက်စေရန်မည်သို့ကူညီခဲ့သည်ကိုရှင်းပြပါ မျိုးရိုးဗီဇ။

မျိုးရိုးဗီဇသီအိုရီ၏ခရိုမိုဆုန်းသီအိုရီကမျိုးဗီဇသည်ခရိုမိုဆုန်းပေါ်တွင်နေထိုင်သည်ဟုဆိုသည်။ The ခရိုမိုဆုန်းများသည်မျိုးရိုးဗီဇ၏ linear Array များဖြစ်သည်ကိုနားလည်ခြင်းသည်ဆက်နွယ်မှုနှင့်ကူးစက်ခြင်းကိုရှင်းပြသည် ကျော် recombination ရှင်းပြသည်။

ဝေါဟာရ

စင်တီမီတာ (cM)
: တစ် ဦး recombination ကိုက်ညီသော (စ, မြေပုံယူနစ်) ဆွေမျိုးအကွာအဝေး 0.01 ၏ကြိမ်နှုန်း

အမွေဥစ္စာ၏ခရိုမိုဆုန်းသီအိုရီ
: သီအိုရီကခရိုမိုဆုန်းများသည်မျိုးဗီဇ၏မော်တော်ယာဉ်များဖြစ်သည်ဟုဆိုထားသည်

meiosis ၌ Mendel ၏လေ့လာသည်ကဲ့သို့ အပြုအမူသောအမွေဥစ္စာပုံစံများ၏ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာအခြေခံသည်
homologous recombination

homologous ခရိုမိုဆုန်းအပြန်အလှန်ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာခံယူသောလုပ်ငန်းစဉ်
ထို့အပြင်ကူးကူးအဖြစ်လူသိများသူတို့ရဲလက်နက်မှာဖလှယ်မှု
nonparental (ပြန်လည်ပေါင်းစပ်ထားသော) အမျိုးအစား
တစ် ဦး ကွဲပြားခြားနားထားပါတယ်ကြောင်း homologous recombination ကနေရရှိလာတဲ့သားစဉ်မြေးဆက်
၎င်း၏မိဘများနှင့်နှိုင်းယှဉ် allele ပေါင်းစပ်

စာမျက်နှာ ၅၇

မိဘအမျိုးအစားများ
၎င်း၏မိဘများကဲ့သို့တူညီသော allelic ပေါင်းစပ်ပြကြောင်းမျိုးဆက်
recombination အကြိမ်ရေ
alleles နှစ်ခုအကြား crossover ပျမ်းမျှအရေအတွက်က; အရေအတွက်အဖြစ်လေ့လာတွေ့ရှိခဲ့သည်
သားစဉ်မြေးဆက်တစ် ဦး လူ ဦး ရေအတွက် nonparental အမျိုးအစားများ၏
မျိုးရိုးလိုက်ရောဂါ၏ခရိုမိုဆုန်းအခြေခံ
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- ကာရီဂရမ်တစ်ခုမည်သို့ဖန်တီးသည်ကိုဖော်ပြပါ
- ခန္ဓာကိုယ်ခွဲစိတ်ကုသမှုမပြုခြင်းသည်ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်ပြိုကွဲစေပုံကိုရှင်းပြပါ
- aneuploidy ကြောင့်ဖြစ်ရတဲ့ရောဂါတွေကိုနှိုင်းယှဉ်ကြည့်ပါ
- ပြောင်းပြန်များနှင့်ခရိုမိုဆုန်းဖွဲ့စည်းပုံမှာအမှားအယွင်းများဖြစ်ပေါ် ပုံကိုဖော်ပြပါ
Translocations

ခရိုမိုဆုန်းများသည်ပုံမှန်မဟုတ်သောအပြုအမူပြုသည့်အခါမျိုးရိုးလိုက်ရောဂါများပေါ်ပေါက်နိုင်သည်
ရက်စက်။ ခရိုမိုဆုန်းရောဂါများကိုမူမမှန်ခြင်းနှစ်မျိုးခွဲခြားနိုင်သည်
ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်နှင့်ခရိုမိုဆုန်းဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံပြန်လည်စီစဉ်ပါ။ ဘာလိုလဲဆိုတော့တောင်မှ
ခရိုမိုဆုန်း၏အစိတ်အပိုင်းငယ်များသည်မျိုးရိုးဗီဇများစွာကိုသက်ရောက်နိုင်သည်၊ ခရိုမိုဆုန်းရောဂါများဖြစ်သည်
characteristically အံ့သြဖွယ်များနှင့်မကြာခဏဆိုးဝါး။

ခရိုမိုဆုန်း၏မှတ်ပုံတင်

သီးခြားခဲ့ထားခြင်းနှင့်ခရိုမိုဆုန်းများကိုrosကရာဇ်လေ့လာခြင်းသည် cytogenetics ၏အခြေခံဖြစ်သည်
နှင့် Clinician လူသားများတွင်ခရိုမိုဆုန်းပုံမှန်မဟုတ်သော detect ရသောအားဖြင့်အဓိကနည်းလမ်းဖြစ်ပါတယ်။
karyotype သည်ခရိုမိုဆုမ်းအရေအတွက်နှင့်အသွင်အပြင်ဖြစ်ပြီးသူတို့၏အရည်အသွေးပါဝင်သည်။
banding ပုံစံနှင့် centromere အနေအထား။ တစ် ဦး ချင်း၏ karyotype ၏အမြင်ရရှိရန်,
cytologists ခရိုမိုဆုန်းဓာတ်ပုံရိုက်ပြီးတော့ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုချင်းစီကိုဖြတ် paste
ideogram အဖြစ်လူသိများသည့်ဇယားသို့မဟုတ်ကာရီဂရမ်၊[link]) ။

ဒီ karyotype အမျိုးသမီးတစ် ဦး သည်လူဖြစ်ပါတယ်။ homologous ခရိုမိုဆုန်းအတူတူပင်ဖြစ်ကြောင်းသတိပြုပါ
အရွယ်အစားနှင့်အတူတူပင် centromerere ရာထူးနှင့် banding ပုံစံများရှိသည်။ တစ် ဦး ကယောကျ်ားအထီးလိုရှိ၏
အစားပြပြ XX စုံတစ် XY ခရိုမိုဆုန်း pair တစုံရှိသည်။ (အကြွေး: Andreas Blozer et

စာမျက်နှာ ၅၈

al)

သတ်မှတ်ထားသောမျိုးစိတ်တစ်ခုတွင်ခရိုမိုဆုန်းများကိုငင်းတို့၏အရေအတွက်၊ အရွယ်အစား၊
နှင့် banding ပုံစံ။ လူ karyotype, autosomes သို့မဟုတ် "ခန္ဓာကိုယ်ခရိုမိုဆုန်း" ၌ (အားလုံး
လိင်မဟုတ်သောခရိုမိုဆုန်းများကိုယေဘုယျအားဖြင့်အကြီးဆုံးအရွယ်အစားမှဖွဲ့စည်းထားသည်
(ခရိုမိုဆုန်း 1) အသေးငယ်ဆုံး (ခရိုမိုဆုန်း 22) ။ X နှင့် Y ခရိုမိုဆုန်းများသည်မဟုတ်ပါ
autosomes ။ သို့သော်ခရိုမိုဆုန်း ၂၁ သည်ခရိုမိုဆုန်း ၂၂ ထက်အမှန်တကယ်တိုသည်
Down Syndrome ဟုအမည်ပေးပြီး Trisomy 21 ဟုအမည်ပေးပြီးနောက်ဤရောဂါသည်မည်ကဲ့သို့ရောင်ပြန်ဟပ်သည်ကိုရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သည်
တစ်ခုမှာအပိုခရိုမိုဆုန်း ၂၁ (စုစုပေါင်းသုံး) ကိုရရှိခြင်းမှရလဒ်များ။ ပြောင်းလဲလိုသောမဟုတ်
ဒီအရေးကြီးသောရောဂါ၏အမည်, ခရိုမိုဆုန်း 21 ဖော်ပြပေမယ့်, ၎င်း၏နံပါတ်ဆက်လက်ထိန်းသိမ်းထားသည်
ခရိုမိုဆုန်း၏အတိုဆုံး set ကို။ နှစ်ဖက်စလုံးမှထုတ်လုပ်သောခရိုမိုဆုန်း“ လက်နက်များ”
centromere သည်ငင်းတို့၏ဆွေမျိုးအရှည်ပေါ် မူတည်၍ တိုတောင်းသောသို့မဟုတ်ရှည်လျားသောအဖြစ်သတ်မှတ်နိုင်သည်။ ရေတို

စာမျက်နှာ ၅၉

လက်မောင်းအတိုကောက်ဖြစ်ပါတယ် *p* ရှည်လက်မောင်းအတိုကောက်ဖြစ်ပါတယ်သော်လည်း, ("ကျစ်လျစ်သေးသယ်" များအတွက်) က *q* ကအောက်ပါအတိုအကျဉ်းရာစဉ် "p") ။ တစ်ခုချင်းစီကိုလက်မောင်းကိုထပ်မံခွဲခြားခြင်းနှင့်နံပါတ်အားဖြင့်ခေါ်လိုက်ပါမယ်။ ဒီကိုသုံးနိုင်သည်
အမည်ပေးခြင်းစနစ်, ခရိုမိုဆုန်းအပေါ်တည်နေရာသိပ္ပံနည်းကျအတွက်တသမတ်တည်းဖော်ပြနိုင်ပါသည်
စာပေ။

အလုပ်ရှာဖွေရေးဆက်သွယ်မှု

မျိုးရိုးဗီဇပညာရှင်များသည်ခရိုမိုဆုမ်းခွဲခြားဆက်ဆံမှုကိုခွဲခြားသတ်မှတ်ရန် Karyograms ကိုအသုံးပြုကြသည်
သူက "ခေတ်သစ်မျိုးရိုးဗီဇ၏ဖခင်" အဖြစ်ရည်ညွှန်းသူသည်အဘယ်သူအားမျှနှင့်အတူသူ၏စမ်းသပ်ချက်ဖော်ဖြေခဲ့ပါတယ်

[illegible] ကို
တစ်ခုတည်းဆိုလိုကနေဖော်ထုတ်ခဲ့သည်။ ဖာမီ၏ ချင်း၏ karyotype၊ ရှေးတစ်ဖယောက်၏ဆဲလ်များ (ဥပမာ
သွေးဖြူ) ပထမ ဦး ဆုံးအသေးကိုနမူနာသို့မဟုတ်အခြားတစ်သျှူးမှစုဆောင်းနေကြသည်။ ဓာတ်ခွဲခန်းထဲမှာ
အထီးကျန်ဆဲလ်တက်ကြွစွာခွဲဝေစတင်ရန်းဆွဲနေကြသည်။ colchicine လို့ခေါ်တဲ့ဓာတုပစ္စည်းတစ်ခုပါ
ထို့နောက် metaphase တွင်နို့ဆီခရိုမိုဆုန်းများကိုဖမ်းဆီးရန်ဆဲလ်များသို့လျှောက်လွှာတင်ခဲ့သည်။ ထို့နောက်ဆဲလ်များကိုလုပ်သည်
တစ် ဦး hypotonic ဖြေရှင်းချက်ကိုအသုံးပြု။ ရောင်ရမ်းခြင်းနှင့်ဒါကြောင့်ခရိုမိုဆုန်းကွက်။ နောက်ဆုံးအနေနှင့်နမူနာသည်နမူနာဖြစ်သည်
တစ် ဦး fixative အတွက်ထိန်းသိမ်းထားခြင်းနှင့်ဆလိုက်လျှောက်ထားခဲ့သည်။

ထို့နောက်မျိုးရိုးဗီဇပညာရှင်သည်ပုံရိပ်ကိုပိုမိုကောင်းမွန်စွာကြည့်ရှုနိုင်ရန်အတွက်ဆိုးဆေးဆိုးဆေးများနှင့်ခရိုမိုဆုန်းများကိုအစွန်းအထင်းရှိသည်
တစ်ခုချင်းစီကိုခရိုမိုဆုန်း pair တစုံ၏ကွဲပြားနှင့် reproducible banding ပုံစံများ။ အစွန်းအထင်းပြီးနောက်, အ
ခရိုမိုဆုန်းများသည်တောက်ပသောကွင်းဆက်ဏုကြည့်ရှုခြင်းဖြင့်ကြည့်ရှုသည်။ တစ်ဘုံအစွန်းအထင်းရွေးချယ်မှုသည်
Giemsa အစွန်းအထင်း။ Giemsa စွန်းထင်းမှုခန့်မှန်းခြေအားဖြင့် 400-800 ခြည်အနှောအတွက် (တင်းကျပ်စွာကွိုင်၏
ခရိုမိုဆုန်းအတွဲ ၂၃ လုံးတစ်လျှောက်တွင်စီအင်နဇီအနှင့်အချဉ်ဓာတ်ပရိုတင်းများ၊ အတွေ့အကြုံရှိသူ
မျိုးရိုးဗီဇပညာရှင်တစ် ဦး ချင်းစီကိုးဝိုင်းခွဲခြားသတ်မှတ်နိုင်ပါတယ်။ ခြည်နှောဌုပုံစံများအပြင်, ခရိုမိုဆုန်းဖြစ်ကြသည်
နောက်ထပ်အရွယ်အစားနှင့် centromere တည်နေရာ၏အခြေခံပေါ်မှာဖော်ထုတ်ခဲ့သည်။ ဂန္ဓါဖော်တင်ဆက်ရရှိရန်
ခရိုမိုဆုန်း၏ homologous အားလုံးအတွက်ကိန်းဂဏန်းနိုင်ရန်အတွက် aligned ထားတဲ့အတွက် karyotype ၏
အရည်ဆုံးကနေအတိုဆုံးအထိမျိုးရိုးဗီဇပညာရှင်ကဒီဂျစ်တယ်ပုံရိပ်တစ်ခုကိုရယူပြီးခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုစီကိုသတ်မှတ်တယ်၊
နှင့်လက်စွဲဣုပုံစံသို့ခရိုမီဆုန်းစီစဉ်ပေး ([link]) ။

အခြေခံအကျဆုံးမှာကာရီဂရမ်သည်လူတစ် ဦး ၏မျိုးရိုးဗီဇမူမမှန်မှုများကိုဖော်ပြသည်
ဆဲလ်တစ်ခုလျှင်များစွာသို့မဟုတ်အလွန်နည်းသောခရိုမိုဆုန်း။ ဤဥပမာများမှာ Down Syndrome ဖြစ်သည်
တတိယမြောက်ခရိုမိုဆုန်း ၂၁ နှင့် Turner Syndrome တို့ကဖော်ထုတ်သည်
သာမန်နှစ်ခုအစားအမျိုးသမီးများတွင် X X ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုရှိနေခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည်။ မျိုးရိုးဗီဇပညာရှင်
ထို့အပြင် DNA ကို၏ကြီးမားသောဖျက်ခြင်းသို့မဟုတ်သွင်းခွဲခြားသတ်မှတ်နိုင်ပါတယ်။ ဥပမာ Jacobsen Syndrome ။
ကွဲပြားခြားနားသောမျက်နှာအသွင်အပြင်များနှင့်နှလုံးနှင့်သွေးထွက်ခြင်းတို့ပါဝင်သည်
ခရိုမိုဆုန်း ၁၁ ကိုဖျက်လိုက်ခြင်းအားဖြင့်နောက်ဆုံးတွင် karyotype သည် translocations ကိုအတိအကျသိနိုင်သည်
မျိုးရိုးဗီဇပစ္စည်းအပိုင်းအစတစ်ခုသည်ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုမှကွဲထွက်သွားပြီးဖြစ်သည့်အခါပေါ်ပေါက်လာသည်
အခြားခရိုမိုဆုန်းသို့မဟုတ်အတူတူခရိုမိုဆုန်း၏ကွဲပြားခြားနားသောအစိတ်အပိုင်းတစ်ခု။ Translocations ဖြစ်ကြသည်
နာတာရှည် myelogenous သွေးကင်ဆာအပါအဝင်အချို့သောကင်ဆာများတွင်ပတ်သက်သည်ဟုယူဆရ။

Mendel ၏သက်တမ်းအတွင်းအမွေဆက်ခံခြင်းသည်စိတ်ကူးယဉ်အတွေးအခေါ်တစ်ခုသာဖြစ်ပြီးဇင်းကိုသာပေါ်လွင်စေနိုင်သည်
လက်ဝါးကပ်တိုင်ဖျော်ဖြေခြင်းနှင့်အမျိုးအနွယ်အားဖြင့်ဖော်ပြသောစရိုက်များကိုစောင့်ကြည့်။ a ကိုစောင့်ကြည့်ခြင်းအားဖြင့်
karyogram, ဒီနေ့ခေတ်မျိုးရိုးဗီဇပညာရှင်များဟာခရိုမိုဆုန်းဖွဲ့စည်းပုံကိုတကယ်မြင်ယောင်ကြည့်နိုင်ပါတယ်
ကလေးမွေးဖွားခြင်းမတိုင်မီမျိုးရိုးဗီဇမူမမှန်မှုကိုအတည်ပြုရန်သို့မဟုတ်ကြိုတင်ခန့်မှန်းရန်တစ် ဦး ချင်း။

ခရိုမိုဆုန်းနံပါတ်အတွက်ရောဂါ

ခရိုမိုဆုန်းရောဂါများအားလုံးတွင်ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်းများဖြစ်သည်
သိသာတဲ့တစ် karyogram ထံမှသတ်မှတ်။ ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်၏ရောဂါများပါဝင်သည်
တစ်ခုလုံးကိုခရိုမိုဆုန်း၏ပုံတူသို့မဟုတ်ဆုံးရှုံးမှုအဖြစ်ပြီးပြည့်စုံအစုံ၏နံပါတ်ပြောင်းလဲမှုများကို

စာမျက်နှာ ၆၀

ခရိုမိုဆုန်း၏။ သူတို့ကအခါအားလုံးဖြစ်ပေါ်သော nondisjunction ကြောင့်ဖြစ်ရတဲ့နေကြသည်
homologous ခရိုမိုဆုန်းသို့မဟုတ်အစ်မ chromatids meiosis စဉ်အတွင်းခွဲထုတ်ရန်ပျက်ကွက်။ လွဲမှားသောသို့မဟုတ်
မပြည့်စုံ synapsis သို့မဟုတ်ခရိုမိုဆုန်းကိုလွယ်ကူချောမွေ့သောမီဝင်းလိပ်တံယန္တရား၏ကမောက်ကမဖြစ်မှု
ရွှေ့ပြောင်း, nondisjunction ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်။ အတူတိုးတိုးဖြစ်ပေါ် nondisjunction ၏အန္တရာယ်
မိဘများ၏အသက်။

ခွဲစိတ်ကုသမှုမပြုခြင်းသည် meiosis I သို့မဟုတ် II နှစ်မျိုးလုံးတွင်ရလဒ်များမတူပါ။[link]) ။ အကယ်၍
homologous ခရိုမိုဆုန်း meiosis ငါစဉ်အတွင်းခွဲထုတ်ရန်ပျက်ကွက်, ရလဒ်နှစ်ခု gametes ဖြစ်ပါတယ်
ထိုအထူးခရိုမိုဆုန်းနှင့်ခရိုမိုဆုန်းနှစ်ခုမီတ္တူနှင့်အတူနှစ်ခု gametes ကင်းမဲ့နေသည်။ အကယ်၍
အစ်မ chromatids meiosis II ကိုစဉ်အတွင်းခွဲထုတ်ရန်ပျက်ကွက်, ရလဒ်ကြောင်းကင်းမဲ့ကြောင်းတစ်ခု gamete ဖြစ်ပါတယ်
ခရိုမိုဆုန်း, ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုကူးယူနှင့်အတူနှစ်ခုပုံမှန် gametes နှင့်အတူ gamete
ခရိုမိုဆုန်းနှစ်ခုမီတ္တူ။

အနုပညာဆက်သွယ်မှု
homologous ခရိုမိုဆုန်းသို့မဟုတ်အစ်မ chromatids ခွဲထုတ်ရန်ပျက်ကွက်သည့်အခါ Nondisjunction တွေ့ရှိနိုင်ပါသည်
meiosis စဉ်အတွင်းပုံမှန်မဟုတ်သောခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်ကရရှိလာတဲ့။ အဂတိလိုက်စားမှုဖြစ်ပွားနိုင်သည်

meiosis ငါသို့မဟုတ် meiosis II ကိုစဉ်အတွင်း။

nondisjunction နှင့်ပတ်သက်။ အောက်ပါထုတ်ပြန်ချက်များဘယ်ဟာမှန်ပါသလဲ

က။ Nondisjunction သည် n + 1 သို့မဟုတ် n-1 ခရိုမိုဆုန်းနှင့်သာ gametes ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။
ခ။ ၅၀ ရာခိုင်နှုန်းသောသာမန် gametes များကို meiosis II ရလဒ်များအရဖြစ်ပေါ်ခြင်းမရှိပါ။
ဂ။ meiosis ငါစဉ်အတွင်း Nondisjunction 50 ရာခိုင်နှုန်းသာမန် gametes ဖြစ်ပေါ်စေသည်။
။ Nondisjunction သည် gametes လေးမျိုးကွဲပြားသည်။

ချစ်သူ

သူတို့ရဲ့မျိုးစိတ်များအတွက်သင့်လျော်သောခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်နှင့်အတူတစ် ဦး ချင်းဖြစ်ပါတယ် euploid ဟုခေါ်တွင်; လူသားများတွင် euploidy သည် ၂၂ တွဲရှိသည့် autosomes နှင့်လိင်တစ်နှင့်တူသည် ခရိုမိုဆုန်း။ ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်အမှားအယွင်းရှိသူတစ် ဦး အား aneuploid ဟုဖော်ပြထားသည်။ monosomy (ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုဆုံးရှုံးခြင်း) သို့မဟုတ် trisomy (extraneous of gain) တို့ပါ ဝ င်သည် ခရိုမိုဆုန်း) ။ monosomic လူ zygotes တစ်ခုအလိုအလျောက် autosome ၈၊တစုံတယောက်သောသူသည်မိတ္တူပျောက်ဆုံးနေ

စာမျက်နှာ ၆၁

သူတို့မှာမရှိမဖြစ်လိုအပ်တဲ့မျိုးရိုးဗီဇမရှိလို့မွေးဖွားဖို့ပျက်ကွက်ကြတယ်။ ဤသည်၏အရေးပါမှုကိုအလေးပေး လူသားများတွင် "ဗီဇသောကသုံးသော" ။ autosomal trisomies အများစုသည်လည်းမွေးဖွားရန်မအောင်မြင်ပါ။ သို့သော် သေးငယ်သောခရိုမိုဆုန်းအချို့ (၁၃၊ ၁၅၊ ၁၈၊ ၂၁၊ ၂၂) ၏ပုံတူပွားခြင်းများကိုဖြစ်စေနိုင်သည် နှစ်ပေါင်းများစွာမှနှစ်ပေါင်းများစွာရှင်သန်နေသောသားစဉ်မြေးဆက်။ Trisomic တစ် ဦး ချင်းသည် a မျိုးဗီဇမည်မျှမှုအမျိုးအစား - မျိုးဗီဇပမာဏပိုလျှံခြင်း။ တစ် ဦး အပိုဆောင်းနှင့်အတူတစ် ဦး ချင်းစီ ခရိုမိုဆုန်းကြောင့် encoded ဗီဇထုတ်ကုန်တစ်ခုများစွာသော synthesize လိမ့်မည် ခရိုမိုဆုန်း။ သတ်သတ်မှတ်မှတ်မျိုးဗီဇ၏ဤအပိုဆေးထိုး (၁၅၀ ရာခိုင်နှုန်း) သည်များစွာကိုဖြစ်ပေါ်စေသည် အလုပ်လုပ်တဲ့စိန်ခေါ်မှုများနှင့်မကြာခဏဖြို့ဖြိုးတိုးတတားဆီး။ အကြားအသုံးအများဆုံး trisomy အလားအလာရှိသောမွေးဖွားခြင်းများမှာခရိုမိုဆုန်း ၂၁ ဖြစ်ပြီးဒေါင်းဒဏ္ဍန်းနှင့်ကိုက်ညီသည်။ တစ် ဦး ချင်းစီ ဒီအမွေဆက်ခံရောဂါနှင့်အတူတိုတောင်းသောအရပ်နှင့်တန်ဂဏန်း, မျက်နှာဖြင့်သွင်ပြင်လက္ခဏာရှိပါသည် ဦး ခေါင်းခွံနှင့်ကြီးမားသောလျှာနှင့်ထူးခြားသောဖွံ့ဖြိုးမှုနှောင့်နှေးမှုတို့ပါဝင်သည်။ ဒေါင်းနိမ့်ဆင်ဒရုန်းဖြစ်ပွားမှုသည်မိခင်နှင့်သက်ဆိုင်သည်။ အသက်ကြီးတဲ့အမျိုးသမီးတွေကပိုများတယ် trisomy 21 genotype သန္ဓေသားလောင်းဆောင်သောသန္ဓေသားများဖြင့်ကိုယ်ဝန်ရှိနိုင်ဖွယ်ရှိသည် ([link]) ။

Trisomy 21 ပါ ဝ င်သည့်သန္ဓေသားလောင်းရှိခြင်းသည်မိခင်နှင့်အတူသိသိသာသာတိုးပွားသည်

အသက်
သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

ဤသည်၌ဒေါင်း syndrome ရောဂါဖြစ်ပေါ်စေတဲ့ခရိုမိုဆုန်း၏ထို့အပြင်မြင်ယောင်ကြည့်ပါ ဗို့ဒီယို
ခြင်း။

ပိုလီယို

ခရိုမိုဆုန်းစုံအရေအတွက်ထက်ပိုသော (diploid နှစ်ခု)
မျိုးစိတ်) polyploid ဟုခေါ်သည်။ ဥပမာအားဖြင့်တစ် ဦး နှင့်အတူပုံမှန်မဟုတ်သော diploid ဥ၏ fertilization

---

စာမျက်နှာ ၆၂

သာမန် haploid သုက်ပိုးသည် triploid zygote ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။ Polyploid တိရိစ္ဆာန်များအလွန်ရှားပါးသည်,
ကုန်းနေရေနေသတ္တဝါများ၊ ငါးများနှင့်အိမ်မြှောင်များထဲမှဥပမာအနည်းငယ်သာပါရှိသည်။
Polyploid တိရိစ္ဆာန်များသည်မြိုနေသောကြောင့် meiosis သည်ပုံမှန်မဖြစ်နိုင်တော့ဘဲထုတ်လုပ်နိုင်သည်
အလားအလာ zygotes လိုက်လျောလို့မရဘူးကြောင်းအများအားဖြင့် aneuploid သမီးဆဲလ်။ ရှားပါး polyploid တိရိစ္ဆာန်များ
haplodiploidy အားဖြင့် asexually မျိုးပွားနိုင်သည်၊
သားပေါက်ခြင်း၊ ဆန့်ကျင်ဘက်အားဖြင့်, polyploidy စက်ရုံနိုင်ငံတော်ဥပဒေအလွန်ဘုံဖြစ်ပြီး,
ပိုလီပိုလိုအပင်များသည်၎င်းတို့၏မျိုးစိတ်များ၏ euploids များထက်ပိုမိုကြီးမားပြီးပိုမိုအားကောင်းသည် ([link]) ။

များစွာသော polyploid အပင်များနည်းတူဒီ triploid လိမ္မော်ရောင်သည်နေ့တိုင်း (*Hemerocallis fulva*) ဖြစ်သည်
အထူးသဖြင့်ကြီးမားပြီးအားကောင်းသည့်အပြင်ပန်းပွင့်ကြီးထွားလာခြင်းနှင့်၎င်း၏သံတမန်၏ပွင့်ချပ်အရေအတွက်သုံးဆရှိသည်

လုပ်ဖော်ကိုင်ဖက်များ။ (အကြွေး: Steve Karg)

လူသားများတွင်လိင်ခရိုမိုဆုန်း Nondisjunction

လူသားများသည် autosomal trisomies နှင့် monosomies တို့နှင့်အတူကြီးမားသောဆိုးကျိုးများသက်ရောက်သည်။
ထို့ကြောင့်၊ အမျိုးသားအမျိုးသမီးများနှင့်အမျိုးသားများပုံမှန်လည်ပတ်နိုင်သည်ကိုအပြုသဘောဆောင်။ ထင်မြင်ယူဆနိုင်သည်။
X ခရိုမိုဆုန်း၏နံပါတ်များကိုသယ်ဆောင်နေသော်လည်း။ ယင်းအစားအမြတ်သို့မဟုတ်ဆုံးရှုံးမှုထက်
autosomes, လိင်ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်ကွဲပြားမှုအတော်လေးပျော့နှင့်ဆက်စပ်လျက်ရှိသည်
အကျိုးသက်ရောက်မှုများ။ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအနေဖြင့်၎င်းသည် X inactivation ဟုခေါ်သောမော်လီကျူးလုပ်ငန်းစဉ်ကြောင့်ဖြစ်သည်။ အစောပိုင်း
အမျိုးသမီးသန္ဓေသားလောင်းသန္ဓေသားဆဲလ်ထောင်ပေါင်းများစွာ (ဆွေမျိုး
ဆဲလ်တစ်ခုစီရှိ X ခရိုမိုဆုန်းသည်တင်းကျပ်စွာငုံ့ထားခြင်းဖြင့်မလှုပ်ရှားနိုင်ပါ
Barr body ဟုခေါ်သော quiescent (မြိုနေသော) ဖွဲ့စည်းပုံအတွင်းသို့။ တစ်ခုက X ခရိုမိုဆုန်းသောအခွင့်အလမ်း
(မိခင်သို့မဟုတ်အဖေဘက်မှဆင်းသက်လာ) ဆဲလ်တစ်ခုချင်းစီအတွက် inactivated ဖြစ်ပါတယ်ကျပန်းပေမယ့်တစ်ချိန်က
inactivation ဖြစ်ပေါ်, အဲဒီတစ်ခုကနေဆင်းသက်လာဆဲလ်အားလုံးတူညီတဲ့မလှုပ်မရှား X ခရိုမိုဆုန်းရပါလိမ့်မယ်
သို့မဟုတ် Barr ခန္ဓာကိုယ်။ ဤလုပ်ငန်းစဉ်အားဖြင့်အမျိုးသမီးများသည်၎င်းတို့၏နှစ်ဆမျိုးဗီဇဆေးကို X လျော်ကြေးပေးသည်
ခရိုမိုဆုန်း။ “ tortoiseshell” ကြောင့်ဟုခေါ်သောသန္ဓေသား X အားမလှုပ်မယှက်လုပ်ခြင်းကိုအရောင်အဖြစ်ရှုမြင်သည်
variegation ([link]) ။ X-link အင်္ဂျီအရောင်ဗီဇအလိုတော်အဘိုအ heterozygous ဖြစ်ကြောင်းအမျိုးသမီးများအလိုတော်
သူတို့ရဲ့ကိုယ်ခန္ဓာ၏ကွဲပြားခြားနားသောဒေသများအပေါ်ကွဲပြားခြားနားသောအင်္ဂျီကိုအရောင်နှစ်မျိုးထဲကတစ်ခုဖော်ပြ, မှသက်ဆိုင်ရာ
ဘယ်ဟာကို X ခရိုမိုဆုန်းကြောင်းဒေသ၏သန္ဓေသားဆဲလ် progenitor အတွက် inactivated ဖြစ်ပါတယ်။

ကြောင်များတွင်အင်္ဂျီအရောင်အတွက်မျိုးဗီဇကို X ခရိုမိုဆုန်းပေါ်တွင်တည်ရှိသည်။ သန္ဓေသား၌တည်၏
အမျိုးသမီးကြောင်များ၏ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု, X ကိုခရိုမိုဆုန်းနှစ်ခုထဲကကျပန်းတစ်ခုချင်းစီအတွက် inactivated ဖြစ်ပါတယ်
ဆဲလ်, တစ် ဦး လိပ်အင်္ဂျီအရောင်နှစ်ခုကွဲပြားခြားနားသော alleles ရှိပါက tortoiseshell ပုံစံကိုရရှိလာတဲ့။ အထီး

စာမျက်နှာ ၆၃

X ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုသာရှိသည့်ကြောင်များသည်လိပ်ပြာအရောင်တစ်မျိုးကိုတစ်ခါမျှမပြပါ။ (အကြွေး: မိုက်ကယ်

ဘိုဒါ)

X ခရိုမိုဆုန်း၏ပုံမှန်မဟုတ်သောနံပါတ်ကိုသယ်ဆောင်ထားသူတစ် ဦး သည် X တစ်လုံး မှလွဲ၍ အားလုံးအားမလုပ်ရှားနိုင်ပါ
သူမ၏ဆဲလ်တစ်ခုချင်းစီအတွက်ခရိုမိုဆုန်း။ သို့သော်မလုပ်မရှား X X ခရိုမိုဆုန်းများပင်ဆက်ရှိနေသည်
မျိုးရိုးဗီဇများကိုထုတ်ဖော်ပြောဆိုပြီး X ခရိုမိုဆုန်းသည်အမျိုးသမီး၏သင့်လျော်သောရင်ကျက်မှုအတွက်ပြန်လည်ရှင်သန်ရမည်
Ovary ။ ရလဒ်အနေဖြင့် X-chromosomal မူမမှန်မှုများသည်ပုံမှန်အားဖြင့်နူးညံ့သောစိတ်ပိုင်းဆိုင်ရာနှင့်ဆက်စပ်နေသည်
နှင့်ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာချို့ယွင်းချက်အဖြစ်မြင်။ အကယ်၍ X ခရိုမိုဆုန်းမရှိလျှင်၊
တစ် ဦး ချင်းစီသားအိမ်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်လိမ့်မည်မဟုတ်ပါ။

လိင်ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်အမှားအယွင်းများစွာရှိသည်။ သုံး X နှင့်အတူတစ် ဦး ချင်းစီ
triplo-X ဟုခေါ်သောခရိုမိုဆုန်းများသည်အမျိုးသမီးများဖြစ်သော်လည်းဖွံ့ဖြိုးမှုနှောင့်နှေးမှုကိုဖော်ပြသည်
နှင့်ကလေးမွေးဖွားမှုလျော့ချ။ XXline မျိုးရိုးဗီဇသည် Klinefelter Syndrome အမျိုးအစားတစ်ခုနှင့်သက်ဆိုင်သည်။
သေးငယ်တဲ့ဝေးစေ့, ကြီးထွားရင်သားနှင့်အတူ phenotypically အထီးတစ် ဦး ချင်းစီနှင့်ကိုက်ညီ
ခန္ဓာကိုယ်ဆံပင်ကိုလျှော့ချပေးသည်။ တစ် ဦး ချင်းစီတွင်ပိုမိုရှုပ်ထွေးသော Klinefelter syndrome ရောဂါအမျိုးအစားများရှိသည်
အဖြစ်အများအပြားအဖြစ် X ကိုခရိုမိုဆုမ်းရှိပါတယ်။ အမျိုးအစားအားလုံး၌တစ်ခုတည်း မှလွဲ၍ X ခရိုမိုဆုန်းကိုခံယူသည်
ပိုလျှံမျိုးရိုးဗီဇသောက်သုံးသောများအတွက်လျော့ကြေးပေးရန် inactivation ။ ဤသည်အများအပြား Barr အဖြစ်ရှုမြင်နိုင်ပါသည်
တစ်ခုချင်းစီကိုဆဲလ်နျူကလိယအတွက်အလောင်းတွေ။ Turner Syndrome သည် X0 genotype (ဆိုလိုသည်မှာ a
တစ်ခုတည်းလင်ခရိုမိုဆုန်း) တိုတိုနှင့်အတူတစ် ဦး phenotypically အမျိုးသမီးတစ် ဦး ချင်းစီနှင့်ကိုက်ညီ
နား၊ နှလုံးချို့ယွင်းမှုနှင့်မြီးမှုတို့ဖြစ်သည်။

ပုံတူပွားနှင့်ဖျက်ခြင်း

တစ်ခုလုံးကိုခရိုမိုဆုန်း၏ဆုံးရှုံးမှုသို့မဟုတ်အမြတ်အပြင်, တစ် ဦး ခရိုမိုဆုန်းအပိုင်းဖြစ်နိုင်သည်
ပုံတူကူးယူသို့မဟုတ်ပျောက်။ ပုံတူပွားခြင်းနှင့်ဖျက်ခြင်းများသည်များသောအားဖြင့်ရှင်သန်ရပ်တည်နိုင်သည့်မျိုးဆက်များကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာနှင့်စိတ်ပိုင်းဆိုင်ရာမူမမှန်။ ပုံတူပွားထားသောခရိုမိုဆုန်းအပိုင်းများသည်တည်ရှိမှုကိုပေါင်းစည်းနိုင်သည်
ခရိုမိုဆုန်းသို့မဟုတ်နျူကလိယအတွက်အခမဲ့ဖြစ်နိုင်သည်။ Cri-du-chat (ပြင်သစ်မှ“ the the cry
ကြောင် ") သည်အာရုံကြောစနစ်မူမမှန်မှုများနှင့်ခွဲခြားသိမြင်နိုင်သောရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာနှင့်ဆက်စပ်သောရောဂါဖြစ်သည်
5p (ခရိုမိုဆုန်း ၅ ၏လက်မောင်း) ၏အများစုကိုပယ်ဖျက်ခြင်းမှဖြစ်ပေါ်လာသောအင်္ဂါရပ်များ ([link]) ။
ဒီ genotype ရှိမွေးကင်းစကလေးငယ်များသည်ဒီရောဂါရဲပြင်းထန်သောငိုသံကိုထုတ်လွှင့်သည်
နာမည်ကိုအခြေခံသည်

စာမျက်နှာ ၆၄

cri-du-chat syndrome ရောဂါရှိသူကိုအသက် ၂ နှစ်၊ ၄ နှစ်၊ ၉ နှစ်နှင့် ၁၂ နှစ်တို့တွင်ပြသည်။

(အကြွေး: Paola Cerruti Mainardi)

ခရိုမိုဆုန်းဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံပြန်လည်စီစဉ်

Cytologists ခရိုမိုဆုန်းအတွက်မြောက်မြားစွာဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာပြန်စီသွင်ပြင်လက္ခဏာပေမယ့်ပါပြီ ခရိုမိုဆုန်းပြောင်းပြန်လှန်နှင့် Translocations အသုံးအများဆုံးဖြစ်ကြသည်။ နှစ် ဦး စလုံးစဉ်အတွင်းဖော်ထုတ်နေကြသည် ၎င်းတို့၏ယခင် homologs နှင့်အတူပြန်လည်စီစဉ်ခရိုမိုဆုန်း၏သပ္ပါယ်တူဖက်မူအားဖြင့် meiosis သင့်လျော်သောဗီဇ alignment ကိုထိန်းသိမ်းရန်။ နှစ်ခု homologs အပေါ်သယ်ဆောင်အဆိုပါမျိုးဗီဇ oriented ကြသည်မဟုတ်ပါ မှန်ကန်စွာပေါင်းစပ်ခြင်းဖြစ်စဉ်သည်ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုမှမျိုးရိုးဗီဇများဆုံးရှုံးမှုကိုဖြစ်စေနိုင်သည် အခြားအပေါ် ဗီဇ၏အမြတ်။ဤသည် aneuploid gametes ထုတ်လုပ်လိမ့်မယ်။

ခရိုမိုဆုန်းပြောင်းပြန်

တစ် ဦး ကခရိုမိုဆုန်းပြောင်းပြန်လှန်တစ်ခု 180 ၏ဂျီးကာ, 180 °လည်ပတ်ခြင်းနှင့်ပြန်လည်ထည့်သွင်းခြင်းဖြစ်သည် ခရိုမိုဆုန်း။ ပြောင်းပြန်ပြောင်းခြင်းများသည်သဘာဝအားဖြင့်စက်မှုညှပ်မှုကြောင့်ဖြစ်စေ၊ transposable ဒြပ်စင် (ထိုလွယ်ကူချောမွေ့နှင်စွမ်းအထူး DNA ကိုဟု၏အရေးယူမှု ဒီအင်အေကိုဖြတ်ပြီး paste လုပ်သောအင်ဇိုင်းများ၏အကူအညီဖြင့်ခရိုမိုဆုန်းအပိုင်းအစများပြန်လည်စီစဉ်ခြင်း ဟ) ။ သူတို့ကတစ် ဦး ဗီဇ sequence ကိုနှောင့်အယှက်မဟုတ်လျှင်, inversions သာ၏တိမ်းညွတ်ပြောင်းလဲသွားသည် မျိုးဗီဇနှင့် aneuploid အများများထက်ပိုမိုပျော့သက်ရောက်မှုရှိသည်ဖို့များပါတယ်။ သို့သော်ပြောင်းလဲဗီဇ ဗီဇစကားရပ်၏အားပြိုင်မှုဖြစ်နိုင်သောကြောင့် orientation ကိုအလုပ်လုပ်တဲ့အပြောင်းအလဲများကိုဖြစ်ပေါ် နိုင်ပါတယ် မျိုးရိုးဗီဇထုတ်ကုန်များ၏ပုံမှန်မဟုတ်သောအဆင့်များကိုဖြစ်ပေါ်စေခြင်း၊

ပြောင်းပြန်လှန်ပြောင်းလဲမှုသည် pericentric ဖြစ်နိုင်ပြီး centromere (သို့) paracentric ပါ ဝ င်ပြီးအပြင်ဘက်တွင်ဖြစ်ပွားနိုင်သည် ၏ centromere ၏ ([link]) ။ အဆိုပါ centromere အကြောင်းကိုအချိုးမညီကြောင်းတစ် pericentric ပြောင်းပြန်လှန် ခရိုမိုဆုန်းလက်နက်များ၏ဆွေမျိုးအရှည်ကိုပြောင်းလဲစေနိုင်သည် မှတ်မိ။

စာမျက်နှာ ၆၅

Pericentric ပြောင်းပြန်လှန် centromere ပါဝင်သည်နှင့် paracentric ပြောင်းပြန်လှန်မပါဝင်ပါ။ က pericentric ပြောင်းပြန်လှန်ခရိုမိုဆုန်းလက်များ၏ဆွေမျိုးအရှည်ပြောင်းလဲနိုင်သည်; တစ် ဦး paracentric

ပြောင်းပြန်လှန်လို့မရပါဘူး

homologous ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုပြောင်းပြန်လှန်ခံရသောအခါမူကားအခြားမပါသောအခါ တစ် ဦး ချင်းစီကိုတစ် ဦး ပြောင်းပြန်လှန် heterozygote အဖြစ်ဖော်ပြနေသည်။ Point-for-point synapsis ကိုထိန်းသိမ်းရန်

meiosis စဉ်အတွင်း homologs တစ်ခုသည် တစ်ခုနှင့် ချိတ်ဆက်ခြင်းဖြစ်ရမယ်။
3 topology ကမျိုးရိုးဗီဇကိုမှန်ကန်စွာကူးယူခြင်းမှ ရှင်စေနိုင်တယ်၊
homologs ဆန့်ခြင်းနှင့် imprecise synapsis ၏ဒေသများနှင့်ဆက်စပ်နိုင်ပါတယ် ([link ကို]) ။

ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုသည်ပြောင်းလဲမှုကိုခံရသောအခါအခြားတစ်ခုမှာမူခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုသည်မဖြစ်မနေလိုအပ်သည် synapsis ကာလအတွင်း Point-for-point အပြန်အလှန်ထိန်းသိမ်းထားဖို့ inverted ကွင်းဆက်ဖွဲ့စည်းထားပါသည်။ ဒီပြောင်းပြန်တွဲဖက်မှု meiosis စဉ်အတွင်းဗီဇ alignment ကိုထိန်းသိမ်းရန်နှင့်အတို့အခွင့်ပြုရန်မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်

ပေါင်းစပ်။
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆက်သွယ်မှု

စာမျက်နှာ ၆၆

ခရိုမိုဆုန်း ၁၈ ပြောင်းလဲခြင်းမဟုတ်ခရိုမိုဆုန်း၏ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာပြန်လည်စီစဉ်မှုများထုတ်လုပ်သည် nonviable, ချို့ယွင်း, ဒါမှမဟုတ်မျိုးမဟုတ်နိုင်ခြင်းတစ် ဦး ချင်းစီ။ ရှားရှားပါးပါးဖြစ်ရပ်များတွင်, ထိုကဲ့သို့သောပြောင်းလဲမှုဖြစ်ပေါ် နိုင်ပါတယ် မျိုးစိတ်အသစ်များ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်။ တကယ်တော့ခရိုမိုဆုန်း ၁၈ မှာ pericentric ပြောင်းပြန်လှန်ပြောင်းလဲမှုရှိသည် လူသားများ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုလှုံ့ဆော်ခဲ့သည်။ ဤသည်ပြောင်းပြန်လှန်ကျွန်တော်တို့ရဲ့အနီးဆုံးမျိုးရိုးဗီဇထဲမှာမပါ ဆွေမျိုးများ, ချင်ပန်ဇီမျောက်။ လူသားများနှင့်ချင်ပန်ဇီမျောက်များသည် pericentric အားဖြင့် cytogenetically ကွာခြားသည် အများအပြားခရိုမိုဆုန်းအပေါ်နှစ်ခုသီးခြားခရိုမိုဆုန်မ်း၏ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့်ပြောင်းပြန် လူသားများတွင်ခရိုမိုဆုန်းနှစ်နှင့်ကိုက်ညီသောချင်ပန်ဇီမျောက်။

Pericentric ခရိုမိုဆုန်း ၁၈ ပြောင်းပြန်ကိုအစောပိုင်းလူသားများတွင်ဖြစ်ပွားခဲ့သည်ဟုယုံကြည်ရသည် ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့်ငါးချင်ပန်ဇီမျောက်နှင်အတူဘုံဘိုးဘေးတို့ကနေသူတို့ရဲ့မတူကွဲပြားအောက်ပါ လွန်ခဲ့သောနှစ်သန်းပေါင်းများစွာက။ ဒီပြောင်းပြန်လှန်မှုကိုဖော်ပြသည့်သုတေသီများကထိုအချက်ကိုပြောကြားခဲ့သည် ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့် 19,000 ဘေအခြေစိုက်စခန်း 18p နှင့်ပုံတူဒေသအပေါ် ပုံတူခဲ့ကြသည် ဘိုးဘွားလူသားများ၏ခရိုမိုဆုန်း ၁၈ တွင် inverted နှင့် reinserted ။

ဒီပြောင်းပြန်ဒေသအတွက်လူနှင့်ချင်ပန်ဇီမျိုးဗီဇတစ် ဦး နှိုင်းယှဉ်ကြောင်းဖော်ပြသည် ချင်ပန်ဇီခရိုမိုဆုန်း ၁၇ နှင့်ကပ် လျက်ရှိသောမျိုးရိုးဗီဇ နှစ်ခုဖြစ်သော *ROCK1* နှင့် *USP14* လူ့ခရိုမိုဆုန်း 18 နှင့်ကိုက်ညီ) ကိုပိုမိုဝေးကွာသောလူ့ခရိုမိုဆုန်းအပေါ်နေရာချကြသည် 18. ဤသည် inversion breakpoints တွေကိုများထဲမှဤနှစ်ခုမျိုးဗီဇအကြားဖြစ်ပွားခဲ့သည်ကြောင်းအကြံပြုထားသည်။ စိတ်ဝင်စားဖွယ်အချက်မှာလူနှင့်ချင်ပန်ဇီ မျောက်များ သည် *USP14* ကိုတိကျသောဆဲလ်အမျိုးအစားများတွင်ကဲပြားသောအဆင့်များ၌ ဖော်ပြသည် ။ cortical ဆဲလ်များနှင့် fibroblasts အပါအဝင်။ ဖြစ်ကောင်းဖြစ်နိုင်ခရိုမိုဆုန်း 18 ဘိုးဘွားအတွက်ပြောင်းပြန်လှန် လူ့တိကျသောမျိုးဗီဇနေရာချထားခြင်းနှင့်တစ် ဦး အသုံးဝင်သောလမ်းအတွက်သူတို့ရဲ့စကားရပ်အဆင့်ဆင့် reset ။ ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ *ROCK1* နှင့် *USP14* နှစ်ခုလုံးသည် ဆယ်လူလာအင်ဇိုင်းများကို encode လုပ်သည် ။ သူတို့၏စကားရပ်ပြောင်းလဲမှုသည်ပြောင်းလဲနိုင်သည် ဆယ်လူလာ function ကို။ ဒီပြောင်းလဲမှု hominid ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုအထောက်အကူပြုရန်မည်သို့မည်ပုံမသိ, ဒါပေမယ့်အဲဒါကို အခြားမျောက်ဝံများမှလူသားများကွာဟမှုတွင်သိသာထင်ရှားသောအချက်တစ်ချက်ဖြစ်ပုံရသည် ။ ၁

Translocations

ခရိုမိုဆုန်း၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုသည်သီးခြားခွဲထုတ်။ a သို့ပြန်သွားသောအခါတစ် ဦး က translocation ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည် ကဲပြားခြားနားသော nonhomologous ခရိုမိုဆုန်း။ Translocations ညင်သာပျော့ပျောင်းသို့မဟုတ်အကြီးအကျယ်ရှိနိုင်ပါသည် မျိုးဗီဇ၏အနေအထားစည်းမျဉ်းမှလေးစားမှုနှင့်အတူပြောင်းလဲဘယ်လိုပေါ်မူတည်။ သက်ရောက်မှု ဟ။ အထူးသဖြင့်သတ်သတ်မှတ်မှတ်ဘာသာပြန်ခြင်းသည်ကင်ဆာရောဂါများစွာနှင့်ဆက်စပ်နေသည် schizophrenia နှင့်အတူ။ အပြန်အလှန် Translocations ခရီမိုဆုန်း၏လိမ္မာယပ်မှုကနေရလဒ် အဘယ်သူမျှမအမြတ်သို့မဟုတ်ဆုံးရှုံးမှုရှိကြောင့်ထိုကဲ့သို့သောနှစ်ခု nonhomologous ခရိုမိုဆုန်းအကြားအစိတ်အပိုင်းများ မျိုးရိုးဗီဇသတင်းအချက်အလက် ([link]) ။

စာမျက်နှာ ၆၇

ဒီအန်အေ၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုကိုတစ်ခုမလွဲပြောင်းသောအခါအပြန်အလှန်ဘာသာပြန်ဆိုမှုဖြစ်ပေါ်သည်
အခြား, nonhomologous ခရိုမိုဆုန်းမှခရိုမိုဆုန်း။ (အကြွေး: နေဖြင့်အလုပ်၏ပြုပြင်မွမ်းမံ

National Human Genome Research / USA)

အပိုင်းအကျဉ်း

နံပါတ်၊ အရွယ်အစား၊ ပုံသဏ္ဌာန်နှင့်ခရိုမိုဆုန်းများ၏ခေါက်ထားသည့်ပုံစံကသူတို့ကိုအလွယ်တကူခွဲခြားသိမြင်စေသည်
တစ် ဦး karyogram အတွက်နှင့်များစွာသောခရိုမိုဆုန်းမူမမှန်များ၏အကဲဖြတ်ဘိုခွင့်ပြုပါတယ်။ ရောဂါများ
ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်သို့မဟုတ် aneuploidies သည်အနည်းငယ်ဖြစ်သော်လည်းသန္ဓေသားအားသေစေနိုင်သည်
trisomic genotype အလားအလာရှိပါတယ်။ X ကိုမလှုပ်မရှားဖြစ်နေခြင်း၊ လိင်ခရိုမိုဆုန်းများတွင်အသရေဖျက်မှုများကြောင့်ဖြစ်သည်
ပုံမှန်အားဖြင့်ပျော့ phenotypic သက်ရောက်မှုရှိသည်။ Aneuploidies လည်းရသောသာဓကပါဝင်သည်
ခရိုမိုဆုန်း၏အစိတ်အပိုင်းများကိုပုံတူကူးယူသည့်မဟုတ်ဖျက်ပစ်ကြသည်။ ခရိုမိုဆုန်းဖွဲ့စည်းပုံလည်းဖြစ်နိုင်သည်
ပြောင်းပြန်လှန်သို့မဟုတ် Translocation အားဖြင့်ဥပမာ, ပြန်လည်စီစဉ်ပေးခဲ့သည်။ ဤအကွဲလွဲမှုများနှစ်ခုလုံးကိုဖြစ်ပေါ် နိုင်ပါတယ်
ပြproblemနာ phenotypic သက်ရောက်မှု။ ဘာလို့လဲဆိုတော့သူတို့ကခရိုမိုဆုန်းကိုသဘာဝမဟုတ်ဟုယူမှတ်စေတယ်
meiosis, ပြောင်းပြန်နှင့် Translocations စဉ်အတွင်း topologies မကြာခဏလျှော့နှင့်ဆက်စပ်လျက်ရှိသည်
nondisjunction ၏ဖြစ်နိုင်ခြေ၏မွေးဖွား။

အနုပညာဆက်သွယ်မှုများ

[link] ခွဲခြားမှုမရှိခြင်းနှင့် ပတ်သက်၍ အောက်ပါဖော်ပြချက်များထဲမှမည်သည်သည်မှန်သနည်း။

က။ Nondisjunction သည် n + 1 သို့မဟုတ် n-1 ခရိုမိုဆုန်းနှင့်သာ gametes ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။
ခ။ ၅၀ ရာခိုင်နှုန်းသောသာမန် gametes များကို meiosis II ရလဒ်များအရဖြစ်ပေါ် ခြင်းမရှိပါ။
ဂ။ meiosis ငါစဉ်အတွင်း Nondisjunction 50 ရာခိုင်နှုန်းသာမန် gametes ဖြစ်ပေါ်စေသည်။
။ Nondisjunction သည် gametes လေးမျိုးကွဲပြားသည်။

ခ [link] ခ

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

အောက်ပါသင်္ကေတများထဲမှခရိုမိုဆုန် ၁၃ ၏ရှည်လျားသောလက်မောင်းပေါ်တွင်ရပ်တည်ချက် ၁၂ ကိုဖော်ပြထားသည်။

က။ 13p12

စာမျက်နှာ ၆၈

ခ။ 13q12
ဂ။ 12p13
။ 12q13

ခ

စိုက်ပျိုးရေးတွင် polyploid ကောက်ပဲသီးနှံများ (ကော်ဖီ၊ စတော်ဘယ်ရီသို့မဟုတ်ငှက်ပျောသီး) များထုတ်လုပ်လေ့ရှိသည် _____ ။

က။ ပိုပြီးယူနီဖောင်း
ခ။ မျိုးစုံ
ဂ။ ပိုကြီးတဲ့အထွက်နှုန်း
။ သေးငယ်အထွက်နှုန်း

ဂ

တစ် pericentric ပြောင်းပြန်လှန် meiosis မတိုင်မီနှစ်ခု homologs တစ် ဦး အတွက်ဖြစ်ပွားခဲ့သည်ယူဆ။ အခြား homolog ပုံမှန်ဖြစ်နေဆဲပင်။ meiosis ကာလအတွင်း, ဒီ homologs ဘယ်ဖွဲ့စည်းပုံ - ရှိလျှင် - လိမ့်မယ် သူတို့ရဲ့အရှည်တစ်လျှောက်တိကျစွာတွဲဖက်နိုင်ရန်အတွက်ယူဆ?

က။ V ကိုဖွဲ့စည်းခြင်း
ခ။ လက်ဝါးကပ်တိုင်
ဂ။ ကွင်းဆက်
။ တွဲဖက်မှုမဖြစ်နိုင်ပါ

ဂ

မျိုးဗီဇ XXY နှင့်ကိုက်ညီသည်

က။ Klinefelter ရောဂါ
ခ။ တာနာရောဂါ
ဂ။ Triplo-X
။ ယာကုပ်အမျိုး၏ရောဂါ

က

X ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်ပုံမှန်မဟုတ်သောထက် phenotypic သက်ရောက်မှုများရှိသည် _____ ကြောင့် autosomes အတွက်တူညီသောပုံမှန်မဟုတ်သော။

က။ ဖျက်သည်
ခ။ nonhomologous recombination
ဂ။ အရက်
။ X ကို inactivation

: D

အဓိပ္ပါယ်အားဖြင့် pericentric ပြောင်းပြန်သည် _____ ပါဝင်သည်။

က။ စင်တီမီတာ
ခ။ ဝမ်းရောဂါ

စာမျက်နှာ ၆၉

ဂ။ ဆက်သွယ်ရေးစနစ်
။ သရက်

က

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

ပုံကြမ်းမျိုးနှစ်ခုကိုအသုံးပြု၍ nondisjunction သည် aneuploid zygote ကိုဖြစ်ပေါ်စေနိုင်ပုံကိုသရုပ်ဖော်ပါ။

ပုံကြမ်းပုံစံအတိအကျကွဲပြားလိမ့်မည် ပုံ [link] ကဲ့သို့ကြည့်သင့်သည်။

အောက်ခြေမှတ်ချက်များ

- 1 Violaine Goidts et al ။ ,“ လူသားနှင်ဆက်နွယ်သောအပိုင်းအစပုံတူပွားခြင်း ခရိုမိုဆုန်း 18 ၏တိကျတဲ့ပြောင်းပြန်လှုန်: ၏သက်ရောက်မှုတစ်ခုနှောက်ထပ်ဥပမာ အတွက် karyotype နှင့်မျိုးရိုးဗီဇဆင်ကဖြစ်စဉ်အပေါ်အစိတ်အပိုင်းပုံတူ မျောက်များ " လူမျိုးရိုးဗီဇ ။ 115 (2004): 116-122

ဝေါဟာရ

ကျိုက်ထီးရိုး
: ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်အမှားနှင့်အတူတစ် ဦး ချင်းစီ; ဖျက်ခြင်းနှင့်ပါဝင်သည် ခရိုမိုဆုန်းအပိုင်းအစများ၏ပုံတူ

autosome
: Non- လိင်ခရိုမိုဆုန်းမဆို

ခရိုမိုဆုန်းပြောင်းပြန်လှန်
: ဗျားကှာ, 180 °လည်ပတ်ခြင်းနှင့်ခရိုမိုဆုန်းလက်မောင်း၏ပြန်လည်ထည့်သွင်း

euploid
: ၎င်းတို့၏မျိုးစိတ်များအတွက်သင့်လျော်သောခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်နှင့်အတူတစ် ဦး ချင်းစီ

karyogram
: တစ် karyotype ၏ဓာတ်ပုံပြပွဲပုံရိပ်

karyotype
: တစ် ဦး ချင်းစီခရိုမိုဆုန်း၏နံပါတ်နှင့်အသွင်အပြင်; အရွယ်အစားပါဝင်သည် banding ပုံစံများနှင့် centromere အနေအထား

monosomy
: တ ဦး တည်းခရိုမိုဆုန်းပျောက်ဆုံးနေရသောမဟုတ်ရင် diploid genotype

ခန္ဓာကိုယ်
: လုံးဝခွဲခြားခြင်းနှင့်ခွဲခြားဖို့ပြောင်းရွှေ့ဖို့ synapsed homologs ၏ပျက်ကွက် meiosis ၏ပထမ ဦး ဆုံးဆဲလ်ဌာနခွဲစဉ်အတွင်းထမ်းဘိုး

ခွေး
: အဆိုပါ centromere ၏အပြင်ဘက်တွင်ဖြစ်ပေါ်သော inversion

ပိတောက်ပန်း
: အဆိုပါ centromere ကပါဝင်ျသောပြောင်းပြန်လှန်

ပိုလီယို
: ခရိုမိုဆုန်းအစုံ၏မမှန်ကန်ကြောင်းနံပါတ်နှင့်အတူတစ် ဦး ချင်းစီ

ဘာသာပြန်

စာမျက်နှာ ၇၀

: တစ် ဦး ခရိုမိုဆုန်း၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု dissociates နှင့်ပြန်လည်မှီဝဲသောအားဖြင့်ဖြစ်စဉ်ကို ကွဲပြားခြားနားသော nonhomologous ခရိုမိုဆုန်း

သုံးဆူ
: တ ဦး တည်းခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုလုံးကိုပုံတူသောမဟုတ်ရင် diploid genotype

X ကို inactivation
: သန္ဓေသားလောင်းစဉ်အတွင်း Barr အလောင်းများကိုသို့ X ကိုခရိုမိုဆုန်း၏ဌေရည်ဖွဲ့ နှစ်ဆမျိုးရိုးဗီဇထိုးများအတွက်လျော်ကြေးပေးရန်အမျိုးသမီးဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးအတွက်

နိဒါန်း
class = "နိဒါန်း" class = "အကျဉ်းချုပ်" title = "ကဏ္Summများအကျဉ်းချုပ်" class = "art-exercise" title = "အနုပညာဆက်သွယ်မှု" class = "မျိုးစုံရွေးချယ်မှု" title = "မျိုးစုံရွေးချယ်မှု" class = "free-တုန်ပြန်မှု "title =" Free Response "ဒေါ်လီသည်သိုးများသည်ပထမဆုံးပထမဆုံးကြီးမားသောနို့တိုက်သတ္တဝါဖြစ်သည် ပုံတူကူးယူ

အကွာရာသုံးလုံးပါသော“ DNA” သည်ယခုအခါရာဇ ၀ တ်မှုဖြေရှင်းခြင်းနှင့်အဓိပ္ပါယ်တူသည်။ ဖခင်ဖြစ်ကြောင်းစမ်းသပ်ခြင်း, လူမှတ်ပုံတင်နှင့်မျိုးဗီဇစမ်းသပ်။ DNA ကိုထုတ်ယူနိုင်ပါသည် ဆံပင်၊ သွေး၊ လူတစ် ဦး စီ၏ DNA သည်ထူးခြား။ ၎င်းသည်ဖြစ်နိုင်သည်

စာမျက်နှာ ၇၁

ဤအထူးခြား၏အခြေခံပေါ်မှာမျိုးစိတ်အတွင်းတစ် ဦး ချင်းစီအကြားကွဲပြားခြားနားမှုကို detect အင်္ဂါရပ်များ။

DNA ကိုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုခင်းကျော်လွန်ပြီးများစွာသောလက်တွေ့ကျတဲ့ applications များရှိပါတယ်။ လူသားများတွင် DNA စမ်းသပ်မှုများကိုများစွာသောအသုံးပြုမှုများတွင်အသုံးပြုသည်။ ဖခင်ဖြစ်ကြောင်းဆုံးဖြတ်ခြင်း၊ ရောဂါဖြစ်ပွားမှုကိုဖော်ထုတ်, ရှားပေါင်းသုတေသနသုတေသန, ရောဂါဖြစ်ပွားမှုကိုခြေရာခံနှင့် လူ့ရှေ့ပြောင်းမှုပုံစံများကိုလေ့လာခြင်း။ ဆေးဘက်ဆိုင်ရာနယ်ပယ်၌, DNA ကိုအတွက်အသုံးပြုသည် ရောဂါကာကွယ်ဆေးအသစ်တီထွင်မှုနှင့်ကင်ဆာကုထုံး။ ယခုဖြစ်နိုင်သည် မျိုးရိုးဗီဇကိုကြည့်ခြင်းအားဖြင့်ရောဂါမှ predisposition ဆုံးဖြတ်ရန်။

လူ့ဆဲလ်တစ်ခုစီတွင်ခရိုမိုဆုန်း ၂၃ လုံးရှိသည်။ ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုဖြစ်သည် မိခင်ထံမှအမွေဆက်ခံခြင်းနှင့်အခြားအစုံဖခင်ထံမှအမွေဆက်ခံသည်။ ရှိသည် ဖြစ်နိုင်သည့်မိခင်မသာအမွေဆက်ခံသည့် mitochondrial မျိုးရိုးဗီဇလည်းဖြစ်နိုင်သည် အမွေဆက်ခံမျိုးရိုးဗီဇမမှန်များတွင်ပါဝင်ပတ်သက်။ ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုစီတွင်ထောင်နှင့်ချီရှိသည် ၏ genotype နှင့် phenotype အဆုံးအဖြတ်ဘို့တာဝန်ရှိဖြစ်ကြောင်းမျိုးဗီဇ၏ တစ် ဦး ချင်း။ မျိုးရိုးဗီဇတစ်ခုကိုအလုပ်လုပ်ရန်အတွက်ကုဒ်ပေးသည့်ဒီအဲန်အေအစီအစဉ်တစ်ခုဖြစ်သည်ဟုသတ်မှတ်သည် ထုတ်ကုန်။ လူ haploid မျိုးရိုးဗီဇတွင်အခြေခံပေါင်း ၃ ဘီလီယံပါဝင်ပြီးဂင်းတွင်အကြားရှိသည် 20,000 နှင့် 25,000 အလုပ်လုပ်တဲ့ဗီဇ။

ခေတ်သစ်နားလည်မှု၏သမိုင်းဆိုင်ရာအခြေခံ
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- DNA ပြောင်းလဲခြင်းကိုရှင်းပြပါ
- ဒီအင်အေသည်မျိုးရိုးဗီဇဖြစ်ကြောင်းခွဲခြားသိမြင်စေသည့်အဓိကစမ်းသပ်မှုများကိုဖော်ပြပါ ပစ္စည်း
- Chargaff ၏စည်းမျဉ်းများကိုဖော်ပြပြီးရှင်းပြပါ

DNA ၏ခေတ်သစ်နားလည်မှုများသည် nucleic acid ကိုရာဖေတွေ့ရှိခြင်းမှပြောင်းလဲလာသည် နှစ်ဆ helix မော်ဒယ်၏ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုကိုရန်။ ၁၈၆၀ ပြည့်နှစ်များတွင်ဖရစ်ဒရစ်မစ်ချာ (လင့်ခ်)), အလုပ်အကိုင်အားဖြင့်ဆေးသမား, ဖော့စဖိတ်ကြွယ်ဝစွာခွဲထုတ်ပထမ ဦး ဆုံးပုဂ္ဂိုလ်ဖြစ်ခဲ့သည် သွေးဖြူဆဲလ်များသို့မဟုတ်မှိုဆဲလ်များမှဓာတုပစ္စည်းများ။ သူကဒီဓာတုပစ္စည်းတွေကိုအမည်ပေးခဲ့တယ် သူတို့အထီးကျန်ကြောင့်နောက်ဆုံးမှာ RNA နှင့် DNA ကို) nuclein အဖြစ်လူသိများလိမ့်မယ်

ဆဲလ်များ၏အရေးပါထံမှ။

Friedrich Miescher (1844-1895) သည် nucleic acids များကိုရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သည်။
သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

စာမျက်နှာ ၂၂

Miescher သည်စမ်းသပ်မှုတစ်ခုကိုတစ်ဆင့်ပြီးတစ်ဆင့်ပြုလုပ်ရန်ကိုနှိပ်ပါ [ဤသုံးသပ်ချက်](#) ကို
သူကနျ္ဃကလိယထဲမှာ DNA နှင့်ပရိုတီန်း၏အဓိကအခန်းကဏ္ဍdiscoveredကိုမည်သို့ရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သည်။

ရာစုနှစ်ဝက်ခန့်အကြာတွင်ဗြိတိန်ဘက်တီးရီးယားပညာရှင်ဖရက်ဒရစ်ဂရစ်ဖစ်သည်ပထမဆုံးဖြစ်ကောင်းဖြစ်နိုင်သည်
မျိုးရိုးလိုက်သတင်းအချက်အလက်များကိုဆဲလ်တစ်ခုမှလွဲပြောင်းပေးနိုင်သည်ဟုပြသရန်လူတစ် ဦး
အခြား "အလျားလိုက်" ထက်နွယ်ဖွားခြင်းဖြင့်။ 1928 ခုနှစ်တွင်သူသည်ပထမ ဦး ဆုံးအစီရင်ခံခဲ့သည်
ဘက်တီးရီးယားအသွင်ပြောင်း၏သရုပ်ပြ, ပြင်ပ DNA ကိုဖြစ်သည့်အတွက်ဖြစ်စဉ်ကို
ဆဲလ်ကတက်ယူအားဖြင့် shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်နှင့်ဇီဝကမ္မဗေဒကိုပြောင်းလဲ။ သူအလုပ်လုပ်နေတယ်
Streptococcus pneumoniae နှင့်အတူ , အဆုတ်ရောင်ဖြစ်ပေါ်စေသည်ဘက်တီးရီးယား။ Griffith
နှစ်ခုမျိုးကဲ့, ကြမ်းတမ်း (R) နှင့်ချောမွေ့ (S) နဲ့အလုပ်လုပ်ခဲ့ပါတယ်။ အဆိုပါ R ကို strain Non- ရောဂါဖြစ်ပွားစေသောဖြစ်ပါတယ်
(ရောဂါကိုမဖြစ်ပေါ်စေပါ) နှင့်၎င်း၏မျက်နှာပြင်သည်ဆဲလ်နံရံဖြစ်သောကြောင့်ကြမ်းတမ်းစွာခေါ်သည်
နှင့်တစ်တောင့်ကင်းမဲ့; ရလဒ်အနေနဲ့ဆဲလ်မျက်နှာပြင်အောက်မှာမညီမညာဖြစ်နေပုံပေါ်ပါတယ်
ဏု။ S strain သည်ရောဂါဖြစ်ပွားစေသောရောဂါဖြစ်ပြီးအပြင်ဘက်တွင်ဆေးတောင့်တစ်ခုရှိသည်
၎င်း၏ဆဲလ်နံရံ။ ရလဒ်အနေဖြင့်၎င်းသည်အဏုကြည့်မှန်ပြောင်းအောက်တွင်ချောချောမွေ့မွေ့ထွက်ပေါ်လာသည်။ Griffith
တိုက်ရိုက် R ကို strain ကြွက်များသို့ထိုးသွင်းသူတို့အသက်ရှင်ကျန်ရစ်ခဲ့သည်။ အခြားစမ်းသပ်မှုဌ, အခါ
သူသည်ကြွက်များကိုအပူဖြင့်သေစေသည့် S strain ဖြင့်ထိုးသွင်းခဲ့သည်။ ၏တတိယအစုဌ
စမ်းသပ်ချက်များအရ live R strain နှင့်အပူသေသတ်ထားသော S strain တို့ကိုရောနှောထားသည်
ကြွက်များနှင့်သူအံ့အားသင့်သွားစေရန်ကြွက်များသေသွားသည်။ မှတိုက်ရိုက်ဗက်တီးရီးယားကိုခွဲထုတ်ပြီးနောက်
ကြွက်သေကောင်၊ ဗက်တီးရီးယား S အမျိုးအစားကိုသာပြန်လည်ရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သည်။ဘယ်အချိန်မှာဒီအထီးကျန် S
strain လတ်ဆတ်သောကြွက်ထဲသို့ထိုးသွင်းခဲ့သည်, ကြွက်သေဆုံးခဲ့ပါသည်။ Griffith ကဒါကိုကောက်ချက်ချခဲ့သည်
အပူသေဆုံးသော S strain မှ live R strain သို့ကူးသွားသည်
၎င်းကိုရောဂါဖြစ်ပွားစေသော S strain အဖြစ်သို့ပြောင်းလဲခဲ့ပြီး၎င်းကို၎င်းကိုပြောင်းလဲခဲ့သည်
မူအရ ([link]) ။ ယခုစမ်းသပ်မှုများကို Griffith's ဟုလူသိများသည်
အသွင်ပြောင်းစမ်းသပ်ချက်။

Griffith ၏အသွင်ပြောင်းစမ်းသပ်မှုများတွင် အက်စ်နီ neonia၏မျိုးကွဲနှစ်မျိုးကို အသုံးပြုခဲ့သည်။ The R
strain Non- ရောဂါဖြစ်ပွားစေသောဖြစ်ပါတယ်။ S strain သည်ရောဂါဖြစ်ပွားစေပြီးသေစေနိုင်သည်။ Griffith ကထိုးသွင်းတဲ့အခါမှာ
အပူကိုသေစေနိုင်သော S strain နှင့် live R strain ပါသည့် mouse ကိုမောက်စ်သေဆုံးသည်။ အဆိုပါ S strain ဖြစ်ခဲ့သည်
သေလွန်သောသူတို့သည် mouse ကိုကနေပြန်လည်ကောင်းမွန်။ ထို့ကြောင့်ဂရစ်ဖစ်သည်တစ်ခုခုမှဖြစ်ပျက်ခဲ့သည်ဟုကောက်ချက်ချခဲ့သည်
လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် R ကို strain သို့ S strain အဖြစ်ပြောင်းလဲ, R strain မှအပူ - သေဆုံး S ကို strain ။
(ခရက်ဒစ် "အသက်ရှင်သောမောက်": NIH အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ; ခရက်ဒစ် "သေပြီကြွက်": ပြုပြင်မွမ်းမံ၏

စာမျက်နှာ ၇၃

စာရာကအလုပ်လုပ်သည်

လက်ထပ်ထိမ်းမြား)

သိပ္ပံပညာရှင်များ Oswald Avery၊ Colin MacLeod နှင့် Maclyn McCarty (၁၉၄၄) တို့ဖြစ်ကြသည်
နောက်ထပ်ဒီပြောင်းလဲနိုယာမရှာဖွေစူးစမ်းစိတ်ဝင်စား။ သူတို့က S ကိုခွဲထုတ်
ကြွက်သေများထံမှ strain နှင့်ပရိုတင်းများနှင့် Nucleic acids များကိုခေါ်သည်
ဤရွေ့ကားမျိုးရိုးလိုက်၏မော်လီကျူးများအတွက်ဖြစ်နိုင်သောကိုယ်စားလှယ်လောင်းများအဖြစ်နှင့် DNA ကို။ သူတို့
စနစ်တကျဖျက်သိမ်းရေးလေ့လာမှုပြုလုပ်ခဲ့သည်။ အထူးသဖြင့်အင်ဇိုင်းတွေသုံးတယ်
တစ်ခုချင်းစီကိုအစိတ်အပိုင်း degraded ပြီးတော့အသွင်ပြောင်းဖို့သီးခြားစီအသီးအသီးအရောအနှောကိုအသုံးပြုခဲ့သည်
R ကို strain ။ ဒီအင်အေကိုပျက်စီးစေသည့်အခါရရှိသောအရောအနှောသည်မဟုတ်ကြောင်းသူတို့တွေ့ရှိခဲ့သည်
အခြားပေါင်းစပ်အားလုံးခဲကြသည်သော်လည်းကြာကြာ, ဘက်တီးရီးယားပြောင်းလဲပစ်နိုင်ခဲ့တယ်
ဘက်တီးရီးယားကိုပြောင်းလဲနိုင် ဤအချက်ကသူတို့ကို DNA ဟုခေါ်ဆိုသည်
ပြောင်းလဲနိုယာမ။

အလုပ်ရှာဖွေရေးဆက်သွယ်မှု

Forensic သိပ္ပံပညာရှင်များနှင့် DNA ကို AnalysisDNA သက်သေအထောက်အထားများကိုပထမ ဦး ဆုံးအကြိမ်အသုံးပြုခဲ့သည်
လူဝင်မှုကြီးကြပ်ရေးအမှုတစ်ခုဖြေရှင်းပါ ဇာတ်လမ်းကတော့ဆယ်ကျော်သက်ကောင်လေးတစ်ယောက်ဆီပြန်လာတာနဲ့စတင်ခဲ့တယ်
ဂါနာမှလန်ဒန်ကသူ့အမေနှင့်အတူနေရန် လေဆိပ်မှာလူဝင်မှုကြီးကြပ်ရေးအာဏာပိုင်များ
သူသည်အတုအယောင်နိုင်ငံကူးလက်မှတ်ဖြင့်ခရီးသွားနေသည်ဟုထင်မှတ်ကာသူ့ကိုသံသယဖြစ်ခဲ့ကြသည်။ ပြီးနောက်

စာမျက်နှာ ၇၄

သူသည်သူ၏မိခင်နှင့်အတူနေထိုင်ခွင့်ပြုခဲ့သည်
အာဏာပိုင်များကသူ့ကိုဆန့်ကျင်အမှုမကျခဲ့ပါဘူး။ အပါအဝင်အထောက်အထားအမျိုးအစားအားလုံး
ဓာတ်ပုံများကိုအာဏာပိုင်များထံပေးခဲ့သည်။ သို့သော်ပြည်နှင်ဒဏ်ပေးခြင်းဖြစ်သည်

ယိုနိုင်ဝင်စာတော်ကြီးသမ္ဘာ့ကမ္ဘာ့ထိပ်တန်းပညာရှင်ကြီးတစ်ဦးဖြစ်ခဲ့ပြီး Alec Jeffreys
လက်ဖွေ။ လူဝင်မှုကြီးကြပ်ရေးအာဏာပိုင်များသည် Dr. Jeffreys ထံအိုကျူအညီတောင်းခဲ့သည်။ သူ
မိခင်နှင့်သူမ၏ကလေးသုံးယောက်မှအန်အေနှင့်မသက်ဆိုင်သော DNA နမူနာများကိုယူခဲ့သည်
အမေနှင့်နမူနာတွေကိုကောင်လေးရဲ့ DNA နဲ့နှိုင်းယှဉ်ခဲ့တယ်။ ဇီဝဗေဒကြောင့်ဖြစ်သည်
ဖခင်သည်ပုံတွင်မပါ။ ကလေးသုံးယောက်မှ DNA ကိုနှိုင်းယှဉ်ထားသည်
ယောကျ်ားလေးရဲ့ DNA ။ သူဟာကောင်လေးရဲ့ DNA ထဲမှာမိခင်ရော၊ သုံးလုံးအတွက်ပါကိုက်ညီမှုကိုတွေ့ခဲ့တယ်
မောင်နှမများ။ သူသည်ထိုသူငယ်သည်မိခင်၏သားဖြစ်သည်ဟုသူကောက်ချက်ချခဲ့သည်။

မှုခင်းသိပ္ပံပညာရှင်များသည်စာရွက်စာတမ်းများ၊ လက်ရေး၊
သေနတ်နှင့်ဇီဝနမူနာ။ သူတို့ကဆံပင်၊
တံတွေးနှင့်သွေး, နှင်လူသိများ၏ DNA ကို profile များကိုတစ်ဒေတာဘေ့စနှင့်အတူကနှိုင်းယှဉ်
ရာဇဝတ်ကောင် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းတွင် DNA ကိုသီးခြားထားခြင်း၊
အများဆုံးမှုခင်း DNA ကိုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ polymerase ကွင်းဆက်တုံ့ပြန်မှု (PCR) ပါဝင်သည်
ဆုံးဖြတ်ရန်ရေတိုတွဲဖက်ထပ် (STR) loci နှင့် electrophoresis ၏ amplification
အဆိုပါ PCR-amplified အပိုင်းအစ၏အရှည်။ mitochondrial DNA ကိုသာအစီအစဉ်ချထားသည်
မှုခင်းများအတွက်။ တရားစီရင်ရေးဆိုင်ရာသိပ္ပံပညာရှင်များကိုတင်ပြရန်တရားရုံးတွင်ကြားနာခြင်းများပြုလုပ်လိမ့်မည်ဟုမျှော်လင့်ရသည်
သူတို့ရဲ့တွေ့ရှိချက်များ။သူတို့သည်များသောအားဖြင့်မြို့နှင့်ပြည်နယ်ရာဇ ၀ တ်မှုဆိုင်ရာဓာတ်ခွဲခန်းများတွင်အလုပ်လုပ်ကြသည်
အစိုးရအေဂျင်စီများ။ DNA နည်းစနစ်များကိုစမ်းသပ်သည့်မျိုးရိုးဗီဇပညာရှင်များလည်းအလုပ်လုပ်ကြသည်
သိပ္ပံနည်းကျနှင့်သုတေသနအဖွဲ့အစည်းများ, ဆေးဝါးစက်မှုလုပ်ငန်းများနှင့်ကောလိပ်သည်
နှင့်တက္ကသိုလ်ဓာတ်ခွဲခန်း။ မှုခင်းသိပ္ပံပညာရှင်အဖြစ်အသက်မွေးဝမ်းကျောင်းချင်သောကျောင်းသားများ
အနည်းဆုံးဓာတုဗေဒ၊ ဇီဝဗေဒနှင့်ရူပဗေဒဘာသာရပ်ဖြင့်ရရှိရမည်
ဖြစ်နိုင်ရင်ဓာတ်ခွဲခန်းမှာအလုပ်လုပ်တဲ့အတွေ့အကြုံအချို့။

၁၉၅၂ ခုနှစ်တွင် Martha Chase နှင့် Alfred Hershey တို့၏စမ်းသပ်မှုများပြုလုပ်ခဲ့သည်
ဒီအင်အေသည်ပရိုတင်းမဟုတ်ဘဲမျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာပစ္စည်းဖြစ်ကြောင်းအတည်ပြုသည့်အထောက်အထားဖြစ်သည်။ Chase
နှင့် Hershey သည်ဘက်တီးရီးယားပိုးကိုလေ့လာနေပြီးငင်းသည်ဗက်တီးရီးယားများကိုကူးစက်စေသောဗိုင်းရပ်စ်ဖြစ်သည်။
ဗိုင်းရပ်စ်များသည်ပုံမှန်အားဖြင့်ရိုးရှင်းသောဖွဲ့စည်းပုံတစ်ခုဖြစ်သည်။ capsid ဟုခေါ်သောပရိုတင်းအင်္ကျီနှင့်က
မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာပစ္စည်းများပါ ၀ င်သည့် nucleic acid core, DNA သို့မဟုတ် RNA ။ The
bacteriophage သည်အိမ်ရှင်ဘက်တီးရီးယားဆဲလ်ကိုငင်း၏မျက်နှာပြင်သို့ကပ်ခြင်းဖြင့်ကူးစက်သည်
ဆဲလ်အတွင်းရှိငင်း၏ nucleic acids များကိုထိုးပေးသည်။ အဆိုပါ phage DNA ကိုမိတ္တူမျိုးစုံစေသည်
သူ့ဟာသူအိမ်ရှင်စက်ယန္တရားကိုအသုံးပြု။ နှင့်နောက်ဆုံးမှာအိမ်ရှင်ဆဲလ်ကြီးမားတဲ့ဖြန့်ချိ, ကဲ့
bacteriophages အရေအတွက်။ Hershey နှင့် Chase တို့က phage တစ်ကြောင်းကိုတံဆိပ်တပ်ခဲ့သည်
ပရိုတိန်းကုတ်အင်္ကျီတံဆိပ်ကပ်ရန် ရေဒီယိုသတ္တိကြွဆာလ်ဖာ, 35 S ကို။ နောက်ထပ် phage ၏အသုတ်ခဲ့ကြသည်
ရေဒီယိုသတ္တိကြွ phosphorus, 32 P. နှင့်အတူတံဆိပ်ကပ် သည်။
ပရိုတိန်းမဟုတ်ဘဲပရိုတိန်းမဟုတ်ဘဲရေဒီယိုသတ္တိကြွမှုဖြင့်မှတ်သားထားသည်
ဖော့စဖောရက်။

အသီးအသီးအစုအသီးတစ်ခုစီသည်ဆဲလ်များကိုသီးခြားစီကူးစက်စေခဲ့သည်။ ရောဂါကူးစက်ပြီးနောက်
phage ဘက်တီးရီးယားဆိုင်းငံ့ထားသော phage ကုတ်အင်္ကျီဖြစ်စေသော Blender ထဲမှာထည့်သွင်းခဲ့သည်
အိမ်ရှင်ဆဲလ်ကနေ detach လုပ်လိုက်သော။ အဆိုပါ phage နှင့်ဘက်တီးရီးယားရပ်ဆိုင်းမှုအတွက်ချည်ခဲ့သည်
တစ် ဦး centrifuge ။ ပိုလေးသောဘက်တီးရီးယားဆဲလ်များသည်အခြေချပြီးအလုံးလေးတစ်လုံးကိုဖွဲ့စည်းသည်

စာမျက်နှာ ၂၅

အဆိုပါပေါ့ပါး phage အမှုန်ဟာ supernatant ၌နေ၏။ ပါရှိသောသောပြွန်၌တည်၏
35 S နှင့် တံဆိပ်ကပ်ထားသော phage၊ supernatant တွင်ရေဒီယိုသတ္တိကြွစေသော phage ပါရှိသည်။
အဘယ်သူမျှမရေဒီယိုသတ္တိကြွသည့် pellet အတွက်ရာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သည်သော်လည်း။ပါရှိသောသောပြွန်၌တည်၏
32 P နှင့်တံဆိပ်ကပ်ထားသော phage ကိုရေဒီယိုသတ္တိကြွသတ္တုများပါ ၀ င်သော pellet တွင်တွေ့ရှိခဲ့သည်
ပိုလေးသောဘက်တီးရီးယားဆဲလ်များနှင့်ရေဒီယိုသတ္တိကြွမှုမရှိခြင်းကို supernatant တွင်တွေ့ရှိခဲ့သည်။
Hershey နှင့် Chase သည် phage DNA ကိုထိုးသွင်းလိုက်သည်
ဆဲလ်များနှင့်ပိုမို phage အမှုန်များထုတ်လုပ်ရန်သတင်းအချက်အလက်သယ်ဆောင်, အရှင်ပေး
ဒီအင်အေသည်ပရိုတင်းမဟုတ်ဘဲမျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာပစ္စည်းဖြစ်ကြောင်းသက်သေသာဓက ([link]) ။

Hershey နှင့် Chase တို့၏စမ်းသပ်ချက်များအရဘက်တီးရီးယားများသည် phol radiolabel တံဆိပ်ဖြင့်ကူးစက်ခံရသည့်
တစ်ခုခုကို 35 ပရိုတိန်းတံဆိပ်များဖြစ်သော S ကို, သို့မဟုတ် 32 DNA ကိုတံဆိပ်များဖြစ်သော P ကို။ ၃၂ P သာ ဘက်တီးရီးယားထဲသို့ဝင်ရောက်သည်
DNA ကိုမျိုးရိုးဗီဇကြောင်းညွှန်ပြ, ဆဲလ်

ပစ္စည်း။

ဤတစ်ချိန်တည်းလောက်တွင်သြစတြီးယားဇီဝဓါတုဗေဒပညာရှင် Erwin Chargaff သည်အကြောင်းအရာကိုစစ်ဆေးခဲ့သည်
ကွဲပြားခြားနားသောမျိုးစိတ်အတွက် DNA ကိုနှင့် adenine, thymine ၏ပမာဏ,
guanine နှင့် cytosine ကိုတူညီသောပမာဏဖြင့်မတွေ့ပါ
မျိုးစိတ်မှမျိုးစိတ်ပေမယ့်တူညီတဲ့မျိုးစိတ်တစ် ဦး ချင်းစီအကြားမဟုတ်ပါဘူး။ သူကတွေ့ရှိခဲ့ပါတယ်
adenine ပမာဏသည် thymine ပမာဏနှင့် cytosine ပမာဏနှင့်ညီမျှသည်
guanine ပမာဏ (သို့) A = T နှင့် G = C. ပမာဏနှင့်ညီမျှသည်။ ၎င်းကိုလည်းလူသိများသည်
Chargaff ရဲ့စည်းမျဉ်းများ။ ဤတွေ့ရှိချက်သည် Watson နှင့် Crick တို့အတွက်အလွန်အသုံးဝင်သည်
သူတို့ရဲ့ DNA ကိုနှစ်ဆ helix မော်ဒယ်အဆိုပြုဖို့အဆင်သင့်လာပြီခဲ့ကြသည်။

အပိုင်းအကျဉ်း

ဒီအင်အေကိုသွေးဖြူဥမှခွဲထုတ်ပြီးဖရီဒရစ်မစ်ချာကနျူကလိယဟုခေါ်သည်
ဘာကြောင့်လဲဆိုတော့ကနျူကလိယကနေခွဲထုတ်ထားလို့ပဲ မျိုးကွဲများနှင့်အတူဖရက်ဒရစ်ဂရစ်ဖစ်၏စမ်းသပ်ချက်

စာမျက်နှာ ၇၆

၏ က *Streptococcus* အဆုတ်ရောင် DNA ကိုပြောင်းလဲဖြစ်မည်အကြောင်းပထမဦးဆုံးအရိပ်အမြွက်ပေး
နိယာမ။ Avery၊ MacLeod နှင့် McCarty တို့သည်ပြောင်းလဲမှုအတွက် DNA လိုအပ်ကြောင်းသက်သေပြခဲ့သည်
ဘက်တီးရီးယား၏။ နောက်ပိုင်းတွင် Hershey နှင့် Chase မှ bacteriophage T2 ကိုစမ်းသပ်အသုံးပြုခြင်းကသက်သေပြခဲ့သည်
ဒီအင်အေဆိုတာမျိုးဗီဇပစ္စည်းဖြစ်တယ်။ Chargaff သည် A = T နှင့် C = G တို့၏အချိုး၊
A, T, G နှင့် C တို့၏ရာခိုင်နှုန်းသည်ကွဲပြားခြားနားသောမျိုးစိတ်များအတွက်ကွဲပြားသည်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

အကယ်၍ မျိုးစိတ်တစ်ခု၏ DNA ကိုဆန်းစစ်ပြီး၎င်းတွင် ၂၇ ရာခိုင်နှုန်း A ရှိကြောင်းတွေ့ရှိပါက၊
C ရဲ့ရာခိုင်နှုန်းကဘာလဲ။

 က။ ၂၇ ရာခိုင်နှုန်း
ခ။ ၃၀ ရာခိုင်နှုန်း
ဂ။ ၂၃ ရာခိုင်နှုန်း
။ ၅၄ ရာခိုင်နှုန်း

ဂ

Hershey နှင့် Chase တို့၏စမ်းသပ်ချက်များက DNA သည်မျိုးရိုးလိုက်ပစ္စည်းဖြစ်ကြောင်းအတည်ပြုရန်ကူညီခဲ့သည်
ရှာဖွေတွေ့ရှိမှု၏အခြေခံပေါ်မှာ

က။ ရေဒီယိုသတ္တိကြွ phage ကိုလုံးလေးများတွင်တွေ့ရသည်
ခ။ ရေဒီယိုသတ္တိကြွဆဲလ်တွေကို supernatant မှာတွေ့ရတယ်
ဂ။ ရေဒီယိုသတ္တိကြွဆာလဖာကိုဆဲလ်အတွင်း၌တွေ့ရှိခဲ့သည်
။ ရေဒီယိုသတ္တိကြွဖော့စဖရပ်ရပ်ကိုဆဲလ်တွင်တွေ့ရှိခဲ့သည်

: D

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

ဂရစ်ဖစ်၏အသွင်ပြောင်းစမ်းသပ်မှုများကိုရှင်းပြပါ။ သူတို့ထံမှသူအဘယ်အရာကောက်ချက်ချခဲ့သနည်း

Live R ဆဲလ်များသည်အပူကိုသေစေနိုင်သော S ဆဲလ်များမှမျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာအချက်အလက်များကိုရရှိသည်

S ကိုဆဲလ်သို့ R ကိုဆဲလ်။
ဘာကြောင့်ရေဒီယိုသတ္တိကြွဆာလ်ဖာနှင့်ဖော့စဖရပ်ကိုဘာကြောင့် Hershey နှင့် bacteriophage ဟုတံဆိပ်ကပ်ခဲ့သည် Chase ၏စမ်းသပ်ချက်များ။

ဆာလ်ဖာကိုပရိုတီန်းတွင်တွေ့ရပြီးဖော့စဖရပ်သည်နျူကလိအက်ဆစ်၏အစိတ်အပိုင်းဖြစ်သည်။

ဝေါဟာရ

အသွင်ပြောင်း
ပြင်ပ DNA ကိုဆဲလ်များကတက်ယူသောလုပ်ငန်းစဉ်
DNA ကိုဖွဲ့စည်းပုံနှင့်အဆက်မပြတ်
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- ဒီအဲန်အေ၏ဖွဲ့စည်းပုံကိုဖော်ပြပါ
- DNA အစီအစဉ်အစီအစဉ်၏ Sanger နည်းလမ်းကိုရှင်းပြပါ

စာမျက်နှာ ၇၇

- eukaryotic နှင့် prokaryotic အကြားတူညီနှင့်ကွဲပြားခြားနားမှုဆွေးနွေး
  DNA ကို

ဒီအင်အေ၏အခြေခံအုတ်မြစ်များသည်ဘာ။ ၏အရေးကြီးသောအစိတ်အပိုင်းများ
ဘာအက်ဆစ်သည်နိုက်ထရိုဂျင်အခြေစိုက်စခန်း၊ deoxyribose (ကာဗွန် ၅ မှသကြား) နှင့်ဖော့စဖိတ်ဖြစ်သည် အုပ်စု ([link]) ။ အဆိုပါဘာ nitrogenous အခြေစိုက်စခန်းပေါ်မူတည်။ အမည်ရှိဖြစ်ပါတယ်။ The
နိုက်ထရိုဂျင်အခြေခံသည်ထိုကဲ့သို့သော adenine (A) နှင့် guanine (G) ကဲ့သို့သော purine ဖြစ်နိုင်သည်
ထိုကဲ့သို့သော cytosine (C) နှင့် thymine (T) အဖြစ် pyrimidine ။

တစ်ခုချင်းစီကိုဘော့တစ်ခုစီတွင်သကြား၊ ဖော့စဖိတ်အုပ်စုနှင့်နိုက်ထရိုဂျင်အခြေစိုက်စခန်းတို့ဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်။ သကြား DNA တွင် deoxyribose နှင့် ribose ဖြစ်သည်

RNA ။

နယူကလီတိတ်ဒ်သည် covalent bond များဖြင့်အချင်းချင်းပေါင်းစပ်သည်
phosphodiester ခံရသောချည်နှောင်ခြင်းကြောင့်သို့မဟုတ်ဆက်သွယ်မှု။ အဆိုပါ purines တစ် ဦး နှင့်အတူနှစ်ဆလက်စွပ်ဖွဲ့စည်းပုံရှိသည် ခြောက် membered လက်စွပ်တစ်လုံးငါးခုပါသောလက်စွပ်ကိုရောစပ်သည်။ Pyrimidines အရွယ်အစားသေးငယ်ပါ၏
သူတို့တစ်ခုတည်းခြောက် membered လက်စွပ်ဖွဲ့စည်းပုံရှိသည်။ ငါး၏ကာဗွန်အက်တမ်
ကာဗွန်သကြားကို ၁ '၊ ၂'၊ ၃ '၊ ၄' နှင့် ၅ '(၁' ကိုချုပ်တည်းခြင်း 'ဟုဖတ်ရသည်။) The
ဖော့စဖိတ်အကြွင်းအကျန်များထံမှသကြားတစ်ခု၏ ၅'ကာဗွန်၏ဟိုက်ဒရောဆိုဒ်အုပ်စုနှင့်တွဲစပ်ထားသည်
တ ဦး တည်းဘော့နှင့်လာမယ့်၏သကြားဓာတ်၏ 3 'ကာဗွန်၏ hydroxyl အုပ်စု

အားဖြင့် 5'-3 'phosphodiester နှောင်ကြိုးဖွဲ့စည်း။

စာမျက်နှာ ၇၈

၁၉၅၀ ပြည့်နှစ်များတွင် Francis Crick နှင့် James Watson တို့သည်အတူတကွပူးပေါင်းလုပ်ကိုင်ခဲ့ကြသည် ကင်းဘရစ်၊ အင်္ဂလန်တက္ကသိုလ်မှ DNA ဖွဲ့စည်းပုံ။ အခြားသိပ္ပံပညာရှင်များကြိုက်တယ် Linus Pauling နှင့် Maurice Wilkins တို့သည်ဤနယ်ပယ်ကိုတက်ကြွစွာစူးစမ်းလေ့လာခဲ့ကြသည်။ Pauling X-Ray crystallography သုံးပြီးပရိုတီန်း၏အလယ်တန်းဖွဲ့စည်းပုံရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သည်။In Wilkins ၏ဓာတ်ခွဲခန်းတွင်သုတေသနပြုသူ Rosalind Franklin သည် X-Ray diffraction နည်းလမ်းများကိုအသုံးပြုခဲ့သည် DNA ကို၏ဖွဲ့စည်းပုံကိုနားလည်။ Watson နဲ့ Crick တို့ဟာအတူတကွစုစည်းနိုင်ခဲ့တယ် ဖရန့်ကလင်၏အချက်အလက်များအပေါ် အခြေခံ၍ DNA မော်လီကျူး၏ပဟေCrိသည် Crick တွင်ရှိသောကြောင့်ဖြစ်သည် လေ့လာခဲ့သော X-Ray diffraction ([link]) ။ ၁၉၆၂ တွင် James Watson၊ Francis Crick နှင့် Maurice Wilkins သည်ဆေးပညာနိုဘယ်ဆုကိုချီးမြှင့်ခြင်းခံရသည်။ ကံမကောင်းစွာဖြင့် ထို့နောက်ဖရန့်ကလင်ကွယ်လွန်ပြီးနိုဘယ်ဆုများကိုမကွယ်လွန်မီတွင်ချီးမြှင့်ခြင်းခံရသည်။

ရှေ့ဆောင်သိပ္ပံပညာရှင်များ (က) James Watson, Francis Crick နှင့် Maclyn McCarty တို့ ဦး ဆောင်ခဲ့သည် DNA ကိုကျွန်တော်တို့ရဲ့ပစ္စည်းပွန်နေနားလည်မှုရန်။ သိပ္ပံပညာရှင် Rosalind Franklin သည် (ခ) X- ကိုရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သည်။ ၎င်း၏နှစ်ဆ helix ဖွဲ့စည်းပုံကိုဖော်ထုတ်ရန်ကူညီပေးခဲ့သည်သော DNA ၏ ray diffraction ပုံစံ။ (ခရက်ဒစ် ပြည်သူ့စာကြည့်တိုက်ရှိ Marjorie McCarty မှအလုပ်ပြုပြင်ခြင်း

သိပ္ပံပညာ

Watson နှင့် Crick တို့သည် DNA ကိုလိမ်နေသောကြိုးနှစ်ချောင်းဖြင့်ဖွဲ့စည်းရန်အဆိုပြုထားသည် တစ် ဦး ချင်းစီကတခြားပတ်ပတ်လည်ညာဘက် helix ဖွဲ့စည်းရန်။ အခြေအမြစ်တွဲဖက်မှုတစ်ခုအကြားရာအရပ်ကိုကြာပါသည် purine နှင့် pyrimidine; အမည်ရ C. Adenine နှင့်အတူ T နှင့် G အားလုံးနှင့်အတူတစ် ဦး ကအားလုံးအတွက်နှင့် thymine ဖြည့်စွက်အခြေစိုက်စခန်းအားလုံးဖြစ်ကြသည်ကိုဂင်း, cytosine နှင့် guanine လည်းဖြစ်ကြသည် ဖြည့်စွတ်အခြေစိုက်စခန်းအားလုံးအတွက်။ ခြေထောက်အားလုံးအတွက်ဟိုက်ဒရိုဂျင်ဘွန်းများဖြင့်တည်ငြိမ်စေသည်;

စာမျက်နှာ ၇၉

adenine နှင့် thymine သည်ဟိုက်ဒရိုဂျင်နှောင်ကြိုးနှစ်ခုနှင့် cytosine နှင့် guanine ပုံစံတို့ဖြစ်သည် သုံးဟိုက်ဒရိုဂျင်ခံရသောချည်နှောင်ခြင်းကြောင့်။ အဆိုပါနှစ်ခု strands သဘောသဘာဝ Anti- အပြိုင်ပါ၏ ဆိုလိုသည်မှာ 3 'အဆုံးဖြစ်သည်

တစ်ကမ်းတစ်ကမ်း၏အချပ်သည်အခြားတစ်ကမ်း၏ ၅၃အဆုံးဖြစ်သည်။ အဆိုပါသကြားနှင့်ဖော့စဖိတ် နှုတ်ထပ်ရိုက်ခြင်းအခြေခံများမှတူညီသော်လည်း၊ ဖွဲ့စည်းပုံ၏ကျောရိုးကိုဖွဲ့စည်းသည်။ အတွင်းပိုင်း stacked ။ တစ်ခုချင်းစီကိုအခြေစိုက်စခန်း pair တစုံကိုအကွာအဝေးအားဖြင့်အခြားအခြေစိုက်စခန်း pair တစုံနှင့်ကွဲကွာနေသည် ၀.၃၄ nm နှင့် helix တစ်ခုချင်းစီသည် ၃.၄ nm တိုင်းသည်။ ထို့ကြောင့်, တဆယ်အခြေစိုက်စခန်းအားလုံးအတွက်ဖြစ်ကြသည် အဆိုပါ helix ၏အလည်နှုန်းပစ္စုပ္ပန်။ DNA နှစ်ဆ helix ၏အချင်းသည် ၂ nm ဖြစ်သည် တစ်လျှောက်လုံးယူနီဖောင်းဖြစ်ပါတယ်။ သာ purine နှင့် pyrimidine လုပ်နိုင်တဲ့အကြားတွဲဖက်မှု ယူနီဖောင်းအချင်းကိုရှင်းပြပါ။ တစ် ဦး ချင်းစီကတခြားနီးကျင်နှစ်ခု strands ၏လိမ်တစ်ပုံစံတည်းအကွာအဝေးအဓိကနှင့်အသေးစား groove ၏ဖွဲ့စည်းခြင်းအတွက်ရလဒ်များ ([link]) ။

ဒီအင်အေတွင် (က) နှစ်ဆ helix ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် (ခ) phosphodiester ခံရသောချည်နှောင်ခြင်းရှိသည်။ (ဂ) အဓိကနှင့်အသေးစား ထိုကဲ့သို့သောကူးယူအဖြစ်လုပ်ငန်းစဉ်ကာလအတွင်း DNA ကိုစည်းနှောင်ပရိုတီန်းများအတွက်ဂ်ာဘ်ဆိုက်များ binding နေကြသည် (DNA မှ RNA ၏ကူးယူခြင်း) နှင့်

ပွား။

DNA ကိုအဆက်မပြတ်နည်းစနစ်

၁၉၉၀ ပြည့်နှစ်များအထိ DNA ၏အစီအစဉ် (DNA ၏အစီအစဉ်ကိုဖတ်ရှုခြင်း) သည်အတော်အတန်ဖြစ်ခဲ့သည် ဈေးကြီးပြီးရှည်လျားသောဖြစ်စဉ်ကို။ radiolabeled ဘေအသုံးပြုခြင်းကိုလည်းပြproblemနာပိုဆိုးလာ ဘေးကင်းလုံခြုံမှုစိုးရိမ်ပူပန်မှုများမှတဆင့်။ လက်ရှိရရှိနိုင်သည့်နည်းပညာနှင့်အလိုအလျောက်စက်များဖြင့် လုပ်ငန်းစဉ်သည်ဈေးပေါ်။ ပိုမိုလုံခြုံပြီးနာရီပိုင်းအတွင်းပြီးစီးနိုင်သည်။ Fred Sanger သည်တီထွင်ခဲ့သည် ကျယ်ပြန့်စွာအသုံးပြုသောလူမျိုးရိုးဗီဇအစီအစဉ်စီမံကိန်းအတွက်အသုံးပြုတဲ့အစီအစဉ်အစီအစဉ် ဒီနေ့ ([link]) ။

စာမျက်နှာ ၈၀

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

ရလဒ်အနေဖြင့် DNA sequence ဖတ်ခြင်းနည်းပညာကိုရှင်းပြသောဗွီဒီယိုတစ်ခုကိုကြည့်ရှုရန် ဒီ site သို့သွားပါ Sanger ရဲ့အလုပ်ကနေ။

အဆိုပါနည်းလမ်းကို dideoxy ကွင်းဆက်ရပ်စဲနည်းလမ်းအဖြစ်လူသိများသည်။ အဆိုပါအစီအစဉ်နည်းလမ်းဖြစ်ပါတယ် ကွင်းဆက် Terminator အသုံးပြုမှုအပေါ်အခြေခံပြီး, dideoxynucleotides (ddNTPs) ။ The dideoxynucleotides, ဒါမှမဟုတ် ddNTPSs, free 3 မရှိခြင်းက deoxynucleotides နှင့်ကွဲပြားပါသည် ကာဗွန် (carbon) သကြားဓာတ်ပေါ် ရှိ OH အုပ်စု။ကြီးထွားလာနေသော DNA strand တစ်ခုတွင် ddNTP တစ်ခုထည့်သွင်းပါက၊ free 3 'OH group သည်နောက်ထပ်ထပ်ပေါင်းထည့်ရန်လိုအပ်သောကြောင့်ဖြစ်သည်

dideoxynucleotides, ကွဲပြားခြားနားသော အရှည်အစားအမျိုးမျိုးရှိသော DNA ကိုအဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုခြင်းဖြစ်နိုင်သည်။

ဖရက်ဒရစ် Sanger ၏ dideoxy ကွင်းဆက်ရပ်စဲနည်းလမ်းတွင်ဆိုးဆေးတံဆိပ်ကပ်ထားသော dideoxynucleotides ကွဲပြားခြားနားသောအချက်များမှာအဆုံးသတ်ကြောင်း DNA ကိုအပိုင်းအစများထုတ်လုပ်ရန်အသုံးပြုခဲ့သည်။ ဒီအင်အေကိုခွဲခြားထားသည် အရွယ်အစား၏အခြေခံပေါ်မှာနှင့်ဖွဲ့စည်းထားသောအပိုင်းအစများ၏အမိန့်ကနေဆံချည်မျှင်သွေးကြော electrophoresis DNA ကို sequence ကိုဖတ်ရှုနိုင်ပါတယ်။ အဆိုပါ DNA ကို sequence ကို readout တစ်ခု electropherogram အပေါ် ပြသနေသည် သောလေဆာရောင်ခြည်အားဖြင့်ထုတ်ပေးသည်

စကင်နာ။

နောက်ဆက်တွဲပြရမည့် DNA နမူနာသည်အပူပေးပြီး denatured (သို့) နှစ်ခုမျှသာခွဲခြားနိုင်သည် မြင့်မားသောအပူချိန်။ ဒီအင်အေကိုပြွန်လေးခုခွဲထားသည်။
နှင့်အားလုံးလေးဘေ့ (A, T, G, နှင့် C) ကဆက်ပြောသည်နေကြသည်။ ပြွန်လေးခုချင်းစီအပြင်

စာမျက်နှာ ၈၁

လေး dideoxynucleotides ၏ကန့်သတ်ပမာဏအသီးသီးပြွန်တစ်ခုချင်းစီမှဆက်ပြောသည်နေကြသည်။ ddNTP ဖြည့်စွက်ချက်များအရပြွန်များကို A, T, G နှင့် C ဟုတံဆိပ်တပ်ထားသည်။ ထောက်လှမ်းဘို့ ရည်ရွယ်ချက်များ, လေး dideoxynucleotides တစ် ဦး ချင်းစီတစ် ဦး ကွဲပြားခြားနားချောင်းတံဆိပ်သယ်ဆောင်။ ချည်နှောင် တစ် ဦး ချောင်း dideoxy ဘေ့ထည့်သွင်းသည်အထိအဘယ်သူမျှမပြီးနောက်, elongation နေဆဲဖြစ်သည် နောက်ထပ် elongation ရာအရပျက်ကြာပါသည်။ တုံ့ပြန်မှုပြီးဆုံးပြီးနောက်, electrophoresis ဖျော်ဖြေနေသည်။ တောင်မှတစ် ဦး တစ်ခုတည်းအခြေစိုက်စခန်း၏အရှည်ခြားနားချက်ရှာဖွေတွေ့ရှိနိုင်ပါတယ်။အဆိုပါ sequence ကိုလေဆာကနေဖတ်ဖြစ်ပါတယ် စကင်နာ။ DNA အစီအစဉ်အစီအစဉ်အတွက် Sanger သည်ဓာတုဗေဒဆိုင်ရာနိုဘယ်ဆုကိုရရှိခဲ့သည် 1980 ။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

DNA ကိုပွား၏အခြေခံ
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- ဒီ အဲန်အေ၏ဖွဲ့စည်းပုံသည်ပုံတူပွားခြင်းလုပ်ငန်းကိုမည်သို့ဖော်ပြသည်ကိုရှင်းပြပါ
- Meselson နှင့် Stahl စမ်းသပ်ချက်များကိုဖော်ပြပါ

နှစ်ဆ helix ၏ဖွဲ့စည်းပုံ၏ရှင်းလင်းချက် DNA ကိုဘယ်လိုသဲလွန်နိမ့်ပေး ခွဲဝေနှင့်သူ့ဟာသူမိတ္တူစေသည်။ ဒီမော်ဒယ်ကနှစ်ခု strands ကြောင်းအကြံပြုထားသည် double helix ပွားခြင်းစဉ်အတွင်းသီးခြားနှင့် strand တစ်ခုချင်းစီကနေ template ကိုအဖြစ်ဆောင်ရွက်ပါသည် အရာသစ်ကိုဖြည့်စွက်ကမ်းနားလမ်းကူးယူဖြစ်ပါတယ်။ အဘယ်အရာကိုရှင်းရှင်းလင်းလင်းမသိရပါဘူးခဲ့ပုံကိုဖြစ်ခဲ့သည် ပွားရာအရပျက်ကိုယူ။ အကြံပြုသုံးခုမော်ဒယ်များရှိခဲ့သည်[link]): ရှေးရိုးစွဲ, Semi- ရှေးရိုးစွဲနှင့်လူစုခွဲ။

အဆိုပါသုံးအကြံပြု DNA ကိုပွား၏မော်ဒယ်များ။ မီးခိုးရောင်မူရင်း DNA ကို strands ဖော်ပြသည်,

နှင့်အပြာအသစ်ကဖန်တီး DNA ကိုဖော်ပြသည်။

ရှေးရိုးစွဲပွားခြင်း၌, မိဘ DNA ကိုအတူတကွရှိနေဆဲနှင့်အသစ်
ဖွဲ့စည်းခဲ့သမီးကြိုးမျှင်အတူတူဖြစ်ကြသည်။ အဆိုပါ Semi- ရှေးရိုးစွဲနည်းလမ်းကအကြံပြုထားသည်

စာမျက်နှာ ၈၂

မိဘ၏ DNA အကန့်နှစ်ခုမှတစ်ခုသည် DNA အသစ်ဖြစ်ရန်ပုံစံတစ်ခုဖြစ်သည်
ဖန်တီး; ပုံတူပွားပြီးနောက်၊ နှစ်ခုတဲ့သွယ်တန်းသောဒီအန်အေတစ်ခုတွင်မိဘတစ် ဦး သို့မဟုတ်တစ်ခုပါရှိသည်
"ဟောင်း" ကမ်းနားလမ်းနှင့် "အသစ်" ကမ်းနားလမ်း။ လူစုခွဲမော်ဒယ်မှာတော့ DNA ကိုနှစ် ဦး စလုံးမိတ္တူ
မိဘ DNA ကို double- သောင်တင်အစိတ်အပိုင်းများနှင့်အသစ်ဖန်တီး DNA ကိုရှိသည်
ဖြူ။

Meselson နှင့် Stahl သည် DNA ၏ပုံတူပွားပုံကိုနားလည်ရန်စိတ်ဝင်စားခဲ့ကြသည်။ သူတို့
"လေးလံသော" အိုင်ဆိုတုပ်ပါဝင်သည့်နည်းလမ်းတစ်ခုတွင် *E. coli* ကိုမျိုးဆက်များစွာအတွက် ကြီးထွားလာ ခဲ့သည်
နိုက်ထရိုဂျင် (15 N) ကိုနိုက်ထရိုဂျင်အခြေခံများသို့ထည့်သွင်းပြီးနောက်ဆုံးတွင်ဂင်းတွင်ထည့်သွင်းနိုင်သည်
DNA ([link]) ။

Meselson နှင့် Stahl *E. coli* သည် နိုက်ထရိုဂျင် (15 N) တွင်ပထမဆုံးကြီးထွား ပြီး 14 N. တွင် *E.coli* နှင့်စတင်စမ်းသပ်ခဲ့သည်။
စိုက်ပျိုး DNA ကို 15 N က (အနီတီးဝိုင်း) တွင် DNA ကိုအရွယ်ရောက်သည် သာ. 14 N ကို (လိမ္မော်ရောင်တီးဝိုင်း) နှင့်
ultracentrifuge အတွက် cesium ကလိုရိုက်ဖြေရှင်းချက်အတွက်နိမ့်အဆင့်အထိအနည်။ ဘယ်အချိန်မှာ DNA ကို
အတွက်အရွယ်ရောက် 15 N ဂ်မီဒီယာမှ switched ဖြစ်ပါတယ် 14 ဆဲလ်ဗာနခွဲများ၏တဦးတည်းပတ်လည် DNA ကိုအပြီး, N ကို
15 N နှင့် 14 N အဆင့်များ အကြားရှိအနည်အနှစ်များသည် ယခုတွင် ၅၀ ပါ ၀ င်နေသည်ကိုပြသည်
နောက်ဆက်တဲ့ဆဲလ်ကွဲပြားမှုများတွင် ရာခိုင်နှုန်း 14 N. , တစ်တိုးပွားလာ DNA ကို သာ 14 N ကို ပါရှိသည် ။
ဤအချက်အလက်သည် Semi- ရှေးရိုးစွဲပွားမော်ဒယ်ထောက်ခံပါတယ်။ (အကြွေး: နေဖြင့်အလုပ်၏ပြုပြင်မွမ်းမံ

Mariana Ruiz ဗီလာရီးရယ်

ထို့နောက် အီး *coli* ယဉ်ကျေးမှုကို 14 N ပါဝင်သောအလယ်အလတ်သို့ပြောင်း။ ခွင့်ပြုခဲ့သည်
မျိုးဆက်တစ်ဆက်အတွက်ကြီးထွားလာသည်။ ဆဲလ်များကိုရိတ်သိမ်းခြင်းနှင့် DNA ကိုသီးခြားစီခဲ့သည်။ The
ဒီအင်အေသည်အလွန်မြန်သောနှုန်းဖြင့်အလွန်ပြင်းထန်သောဗဟိုချက်တွင်ဗဟိုပြုသည်။ တချို့ကဆဲလ်တွေရှိတယ်
14 N မှာနောက်ထပ်ဘဝသံသရာတစ်ခုအတွက်ကြီးထွားခွင့်ပြုပြီးထပ်မံလည်ပတ်ခွင့်ပြုခဲ့သည် ။ သိပ်သည်းဆစဉ်အတွင်း
gradient centrifugation, DNA ကို gradient (ပုံမှန်အားဖြင့်ထိုကဲ့သို့သောဆား) ထဲသို့ထည့်သည်
cesium chloride (သို့) sucrose) သည်အမြန်နှုန်းဖြင့် ၅၀၀၀၀ မှ ၆၀၀၀၀ အထိလည်သည်။

[illegible] DNA [illegible] ၁ သည်းခံ [illegible] ရှိနေသည်
14 N. အတွက်စိုက်ပျိုးခဲ့ 14 Meselson နှင့် Stahl 14 N ကိုအတွက်တိုးတက်မှု၏မျိုးဆက်တစ်ဆက်ပြီးနောက်မှတ်ချက်ချသည်

စာမျက်နှာ ၈၃

သူတို့ 15 N မှပြောင်းရွှေ့ပြီးနောက်, လေ့လာတွေ့ရှိတစ်ခုတည်းတီးဝိုင်းအတွက်အလယ်အလတ်ဖြစ်ခဲ့သည် 15 N နှင့် 14 N. တွင်သီးသန့်စိုက်ပျိုးဆဲလ်များ၏ DNA ကိုအကြားအတွက်အနေအထား ဒီအကြံပြုခဲ့သည် ဖြစ်စေ Semi-Conservative (သို့) ပျံ့နှံ့မှုပုံစံကိုဖြစ်စေ။ ဒီအင်အေရိတ်သိမ်းလိုက်တယ် မျိုးဆက်နှစ်ဆက်အတွက်ကြီးထွားလာသောဆဲလ်များမှ ၁၄ ရက် N တွင်ခန့်ဓာကိုယ်နှစ်ခုဖွဲ့စည်းသည် 15 N နှင့် 14 N အကြားအလယ်အလတ်အနေအထားမှာ နှင်အခြားမှကိုက်ညီ 14 N ကို DNA ကို၏တီးဝိုင်း ။ ဒီအန်အေကိုပုံတူပွားခြင်းဖြင့်သာရှင်းပြနိုင်သည် Semi- ရှေးရိုးစွဲထုံးစံ။ ထို့ကြောင့်အခြား Modes နှစ်ခုကိုဖယ်ထုတ်လိုက်သည်။

DNA ကိုပွားနေစဉ်, နှစ်ဆ helix ဖွဲ့စည်းသောကြိုးနှစ်ခုကိုတစ် ဦး ချင်းစီ
အသစ်က strands ကူးယူထားတဲ့ကနေ template ကိုအဖြစ်ဆောင်ရွက်ပါသည်။ အသစ်ကကမ်းနားလမ်းဖြစ်လိမ့်မည် မိဘသို့မဟုတ် "အဟောင်း" ကမ်းနားလမ်းမှဖြည့်စွတ်။ နှစ်ခုသမီး DNA ကိုမိတ္တူအခါ
ဖွဲ့စည်းထားပါသည်, သူတို့အတူတူ sequence ကိုရှိသည်နှင့်နှစ် ဦး ကိုအညီအမျှပိုင်းခြားထားတယ် သမီးဆဲလ်။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

မှတဆင့်နှိပ်ပါ DNA ကိုပွားပေါ်မှာ ဤသင်ခန်းစာ ။

အပိုင်းအကျဉ်း

DNA ပုံတူပွားခြင်းပုံစံသည်နှစ်ဆ helix ၏ strands နှစ်ခုကိုခွဲခြားထားသည် ပွားနေစဉ်နှင့်တစ်ခုချင်းစီကိုကမ်းနားလမ်းသစ်ကိုဖြည့်စွတ်ရာမှတစ် ဦး template ကိုအဖြစ်ဆောင်ရွက်ပါသည် ကမ်းနားလမ်းကူးယူထားသည်။ ရှေးရိုးစွဲပွားခြင်းခဲ့, မိဘ DNA ကိုထိန်းသိမ်းထားနှင့်သမီး DNA ကိုအသစ်ဖန်တီးဖြစ်ပါတယ်။ အဆိုပါ Semi- ရှေးရိုးစွဲနည်းလမ်းနှစ်ခုတစ် ဦး ချင်းစီကြောင်းအကြံပြုထားသည် parental DNA DNA strains များကို DNA အသစ်များဖန်တီးရန်အတွက်ပုံစံတစ်ခုဖြစ်သည်။ ပွားပြီးနောက်တစ် ဦး ချင်းစီ double- သောင်တင် DNA ကိုတ ဦး တည်းမိဘသို့မဟုတ် "အဟောင်း" ကမ်းနားလမ်းနှင့် "အသစ်" ကမ်းနားလမ်းပါဝင်သည်။ The ပျံ့နှံ့ mode ကို DNA ကို၏နှစ်ခုမိတ္တူမိဘ၏အစိတ်အပိုင်းများရှိသည်မယ်လို့အကြံပြုထားသည် DNA ကိုနှင့်အသစ်ဖန်တီး DNA ကို။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

Meselson နှင့် Stahl ၏စမ်းသပ်ချက်များက DNA သည်မည်သည့်နည်းဖြင့်ပုံတူပွားကြောင်းသက်သေပြသနည်း။

 က။ ရှေးရိုးစွဲ
ခ။ Semi- ရှေးရိုးစွဲ
ဂ။ ပျံ့နှံ့
။ အထက်ဖော်ပြပါတစ်ခုမှမဟုတ်ပါ

ခ

စာမျက်နှာ ၈၄

ဆောက်၍ template strand ကို၏ sequence သည် AATGCTAC ဖြစ်ပါကဖြည့်စွက်သည့် sequence သည်ဂင်းတွင်ရှိသည်

 က။ ၃'-AATGCTAC-5 '
ခ။ ၃'-CATCGTAA-5 '
ဂ။ ၃'TTACGATG-5 '
။ ၃'GTAGCATT-5 '

ဂ

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

သိပ္ပံနည်းကျအသိုင်းအ ဝ ိုင်းသည် DNA ပုံတူပွားခြင်းအား semi- တစ်ခုတွင်ပြုလုပ်သည်ကိုမည်သို့သိရှိခဲ့သနည်း။ ရှေးရိုးစွဲဖက်ရှင်?

15 N တွင်စိုက်ပျိုးသော အီး ကိုလီနှင့် Meselson ၏စမ်းသပ်ချက် သည်ဤတွေ့ရှိချက်ကိုတွေ့ရှိရသည်။

DNA ကိုပြုပြင်ခြင်း
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- DNA တွင်ဗီဇပြောင်းလဲမှုတွေ၏ကွဲပြားခြားနားသောအမျိုးအစားများကိုဆွေးနွေး
- DNA ပြုပြင်ခြင်းယန္တရားများကိုရှင်းပြပါ

ဒီအန်အေကူးယူခြင်းသည်အလွန်တိကျသောဖြစ်စဉ်တစ်ခုဖြစ်သည်၊ သို့သော်ရံဖန်ရံခါအမှားများဖြစ်ပွားနိုင်သည် ထိုကဲ့သို့သောမှားအခြေစိုက်စခန်းထည့်တစ် ဦး DNA ကို polymerase အဖြစ်။ မမှန်ကန်သောအမှားများဖြစ်နိုင်သည် တစ်ခါတစ်ရံကာဆာကဲ့သို့သောပြင်းထန်သောအကျိုးဆက်များကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ပြုပြင်ရေးယန္တရားများ အမှားတွေပြင်ပေး။ ရှားရှားပါးပါးကိစ္စများတွင်အမှားများကိုမတည့်ပါ၊ အခြားကိစ္စများတွင်ပြုပြင်အင်ဇိုင်းများသူတို့ကိုယ်သူတို့ mutated သို့မဟုတ်ချွတ်ယွင်းဖြစ်ကြသည်။

DNA ကိုပွားစဉ်အမှားအယွင်းအများစုကို DNA မှချက်ချင်းတည့်မတ်ပေးသည် အသစ်ထည့်သွင်းထားသောအခြေခံကိုစစ်ဆေးခြင်းအားဖြင့်ပိုလီမာရီဆာase ([link]) ။ proofreading မှာ, DNA ကို pol လာမည့်ထည့်သွင်းခြင်းမပြုမီအသစ်ထည့်သွင်းအခြေစိုက်စခန်းဖတ်တယ် တ ဦး တည်း, ဒါတစ် ဦး ဆုံးမပဲ့ပြင်လုပ်နိုင်ပါတယ်။ အဆိုပါ polymerase အသစ်ကဆက်ပြောသည်ရှိမရှိစစ်ဆေးသည် base သည် template strand ရှိ base နှင့်မှန်ကန်စွာတွဲဖက်ထားသည်။ အကယ်၍ မှန်ကန်သောအခြေခံဖြစ်လျှင်၊ လာမယ့်ဘေ့ထည့်သွင်းထားသည်။ မမှန်ကန်သောအခြေအနေကိုထည့်ပြီးပါကအင်ဇိုင်း အဆိုပါ phosphodiester နှောင်ကြိုးမှာဖြတ်စေသည်နှင့်မှားဘေ့ထုတ်ပြန်ခဲ့သည်။ ဒါ DNA ကို pol III ကို၏ exonuclease အရေးယူမှုအားဖြင့်ဖျော်ဖြေခဲ့သည်။ ပြီးတာနဲ့မမှန်ကန်ကြောင်းဘေ့ ဖယ်ရှားထားပြီးအသစ်တစ်ခုထပ်ထည့်ပါလိမ့်မည်။

စာမျက်နှာ ၈၅

DNA ကို polymerase အားဖြင့် Proofreading စဉ်အတွင်းအမှားအယွင်းများ

ပွား။

အချို့အမှားအယွင်းများသည်ပုံတူပွားနေစဉ်အတွင်းတည့်မတ်မထားပေ
ပုံတူပွားပြီးပြီ ဤပြုပြင်မှုအမျိုးအစားကိုမတိုက်ဆိုင်သောပြုပြင်ခြင်းဟုလူသိများသည်။[Link]) ။
အင်ဇိုင်းများသည်မှားယွင်းစွာထည့်သွင်းထားသောဘေ့ကိုအသိအမှတ်ပြုပြီးယစ်မျိုးခုတ်ကြသည်။ ဒါဆိုဒါပေါ့
မှန်ကန်သောအခြေစိုက်စခန်းဖြင့်အစားထိုး။ အကယ်၍ ဤအရာသည်မပြင်ဆင်ရသေးပါကပိုမိုဖြစ်ပေါ် နိုင်သည်
ထာဝရပျက်စီးခြင်း။ မတိုက်ဆိုင်သောပြုပြင်အင်ဇိုင်းများသည်မည်သည့်အရာကမည်သည့်အရာကိုခွဲခြားသိသနည်း
အခြေအမြစ်မမှန်ကန်ကြောင်းတစ်ခုဖြစ်သည်? အီး *coli* ခုနှစ် , ပွားပြီးနောက်, နိုက်ထရိုဂျင်အခြေစိုက်စခန်း adenine
တစ် ဦး methyl အုပ်စုတစ်စုရရှိသည်; မိဘ၏ DNA strand သည် methyl အုပ်စုများပါလိမ့်မည်။
အသစ်ဖန်တီးမျှင်သူတို့ကိုချို့တဲ့သော်လည်း။ ထို့ကြောင့် DNA ကိုpolimérase တတ်နိုင်သည်
အသစ်စက်စက်အသစ်မဟုတ်သောထံမှများယွင်းစွာထည့်သွင်းအခြေစိုက်စခန်းများဖယ်ရှားပစ်ရန်
methyl ကမ်းနားလမ်း။ eukaryotes တွင်ယန္တရားကိုကောင်းစွာနားမလည်နိုင်သော်လည်းငင်းသည်
အသစ်သောကမ်းနားလမ်းတွင်တံဆိပ်ခတ်ခြင်းမရှိသော nick များကိုအသိအမှတ်ပြုခြင်း၊
အသစ်နှင့်အတူပွားပရိုတီန်း၏ရေတိုရေရှည်ဆက်လက်အသင်းအဖွဲ့
ပွားပြီးနောက်သမီးကမ်းနားလမ်း။

မတိုက်ဆိုင်သောပြုပြင်မှုတွင်မမှန်ကန်သောဖြည့်စွက်ထားသောအခြေခံကိုပုံတူပွားပြီးနောက်တွေ့ရှိသည်။ မတိုက်ဆိုင်မှု
ပြုပြင်ပရိုတီန်းဒီအခြေစိုက်စခန်း detect နှင့် nuclease အားဖြင့်အသစ်ဖန်တီး strand ကနေဖယ်ရှားလိုက်ပါ

စာမျက်နှာ ၈၆

အရေးယူမှု။ ယခုကွက်လပ်ကိုမှန်ကန်စွာတွဲထားသည့်ကွက်လပ်နှင့်ပြည့်နေပြီ

အခြေစိုက်စခန်း။

နောက်ထပ်ပြုပြင်မှုယန္တရားတစ်ခုမှာဘေ့စ်နစ်နာမှုပြန်လည်ပြုပြင်ခြင်း၊ အင်ဇိုင်းများအစားထိုးသည်
မမှန်ကန်သောအခြေစိုက်စခန်း၏ ၃ 'နှင့် ၅' စွန်းစွန်းများကိုဖြတ်တောက်ခြင်းအားဖြင့်မမှန်ကန်သောအခြေအနေများ
(လင့်ခ်)) ။ ဒီအန်အေ၏အစိတ်အပိုင်းကိုမှန်ကန်စွာတွဲဆက်ထားသည့်အစားထိုးသည်
DNA ကို pol ၏လုပ်ဆောင်ချက်အားဖြင့်ဘေ့။ ခြေစွပ်ဖြည့်ကြသည်နှင့်တပြိုင်နက်ကျန်
ကွာဟမှုကို DNA ligase အားဖြင့် catalyzed တစ် phosphodiester ချိတ်ဆက်နှင့်အတူတံဆိပ်ခတ်နေသည်။ ဒီပြုပြင်မှု
ခရမ်းလွန်ထိတွေ့မှု၏ဖွဲ့စည်းခြင်းကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်သည့်အခါယန္တရားမကြာခဏအလုပ်ဖြစ်ပါတယ်
pyrimidine dimers ။

Nucleotide ယစ်မျိုးသည် thymine dimers များကိုပြုပြင်သည်။ ခရမ်းလွန်ရောင်ခြည်ထိတွေ့သောအခါ, thymines ကပ်လျက်တည်ရှိသည်
တစ် ဦး ချင်းစီကတခြားရန် thymine dimers ဖွဲ့စည်းနိုင်သည်။ ပုံမှန်ဆဲလ်တွေမှာဆိုရင်သူတို့ကယစ်မှုးသွားတယ်

အစားထိုး။

ကောင်းမွန်စွာလေ့လာပြီးသောအမှားများကိုပြုပြင်ခြင်းမပြုခြင်းသည်ဆင်းရဲဝေဒနာခံစားနေရသူများဖြစ်သည် xeroderma pigmentosa မှ ([link]) ။ ဘေးဒဏ်သင့်သူများ၏အရေပြားသည်အလွန်အမင်းအရေပြားရှိသည် နေမှခရမ်းလွန်ရောင်ခြည်ဒဏ်ကိုခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ တစ် ဦး ချင်းစီသည်ခရမ်းလွန်ရောင်ခြည်ထိတွေ့သောအခါ၊ pyrimidine dimers, အထူးသ thymine ၏, ဖွဲ့စည်းထားပါသည်; လူတွေ xeroderma pigmentosa သည်ပျက်စီးမှုကိုမပြုပြင်နိုင်ပါ။ ဒီဟာတွေကိုပြုပြင်မထားဘူး ပုံမှန်အတွက်သော်လည်း, ဘေ့ယစ်မျိုးပြန်လည်ပြုပြင်အင်ဇိုင်းတွေအတွက်ချုတ်ယွင်း၏ တစ် ဦး ချင်းစီ, thymine dimers ယစ်မျိုးဖြစ်ကြပြီးချိုယွင်းချက်တည့်ဖြစ်ပါတယ်။The thymine dimers DNA ကိုနှစ်ဆ helix ၏ဖွဲ့စည်းပုံဖျက်သိမ်း, ဤဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည် DNA ကိုပွားစဉ်အတွင်းပြနာများ။ xeroderma pigmentosa ရှိသူများတွင် a အရေပြားကင်ဆာဖြစ်နိုင်ခြေမြင့်မားခြင်းမရှိသူများထက်အရေပြားကင်ဆာဖြစ်ပွားမှုနှုန်းမြင့်မားသည်။

စာမျက်နှာ ၈၇

Xeroderma pigmentosa သည်ခရမ်းလွန်ရောင်ခြည်ထိတွေ့မှုမှ thymine dimerization ဖြစ်ပေါ်စေသောအခြေအနေတစ်ခုဖြစ်သည် မပြုပြင်ပါ နေရောင်ခြည်နှင့်ထိတွေ့ခြင်းကအရေပြားကိုထိခိုက်စေသည်။(အကြွေး: ဂျိမ်းစ် Halpern et al ။)

ဒီအန်အေပုံတူပွားစဉ်အတွင်းအမှားများမှာ mutation များဖြစ်ပေါ်ရသည့်တစ်ခုတည်းသောအကြောင်းပြချက်မဟုတ်ပါ DNA ကို။ ဗီဇပြောင်းလဲခြင်း၊ မျိုးရိုးဗီဇ၏ဘေ့ဆက်နွယ်ပြောင်းလဲမှုကိုလည်းဖြစ်ပေါ် နိုင်သည် DNA ကိုပျက်စီးစေ၏။ ထိုကဲ့သို့သောဗီဇပြောင်းလဲခြင်းအမျိုးအစားနှစ်မျိုးဖြစ်နိုင်သည် - သွေးဆောင်သို့မဟုတ် အလိုအလျောက်။ Induced mutations ဆိုတာထိတွေ့မှုကနေဖြစ်ပေါ်တာပါ ဓာတုပစ္စည်းများ၊ ခရမ်းလွန်ရောင်ခြည်များ၊ ဓာတ်မှန်ရောင်ခြည်များသို့မဟုတ်အခြားပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာအေးဂျင့်များ။ အလိုအလျောက် ဗီဇပြောင်းလဲခြင်းသည်ပတ် ဝ နဲကျင်အေးဂျင့်နှင့်ထိတွေ့မှုမရှိဘဲဖြစ်ပေါ် ခြင်းဆူတို့ရလဒ်ဖြစ်ပါသည် ခန္ဓာကိုယ်ထဲမှာဖြစ်ပျက်နေတဲ့သဘာဝတုံ့ပြန်မှု၏။

ဗီဇပြောင်းလဲခြင်းသည်သက်ရောက်မှုအမျိုးမျိုးရှိနိုင်သည်။ အချို့သောဗီဇပြောင်းလဲခြင်းများကိုထုတ်ဖော်ပြောဆိုခြင်းမရှိပါ။ ဤရွေ့ကားအသံတိတ်ဗီဇပြောင်းလဲမှုတွေအဖြစ်လူသိများကြသည်။ ပို့ဂ် mutation ကိုထိခိုက်သောသူတို့အားဗီဇပြောင်းလဲမှုတွေဖြစ်ကြသည် တစ်ခုတည်းအခြေစိုက်စခန်း pair တစ်ခု။ အသုံးအများဆုံးဘေ့ဗီဇပြောင်းလဲမှုတွေအတွက်, အစားထိုးဖြစ်ကြသည် ဘယ်တ ဦး တည်းအခြေစိုက်စခန်းအခြားအားဖြင့်အစားထိုးသည်။ ဤရွေ့ကားနှစ်မျိုး, အသွင်ကူးပြောင်းမှုဖြစ်စေနိုင်ပါတယ် သို့မဟုတ် transversions ။ အကူးအပြောင်းအစားထိုးအစားထိုး purine သို့မဟုတ် pyrimidine ဖြစ်လျက်ရှိကိုရည်ညွှန်းသည် တူညီသောမျိုး၏အခြေစိုက်စခန်းဖြင့်အစားထိုး; ဥပမာအားဖြင့်, ထိုကဲ့သို့သော adenine ကဲ့သို့သော purine ဖြစ်နိုင်သည် အဆိုပါ purine guanine ဖြင့်အစားထိုး။ Transversion အစားထိုးတဲ့ purine ဖြစ်လျက်ရှိကိုရည်ညွှန်းသည် pyrimidine, ဒါမှမဟုတ်အပြန်အလှန်ဖြင့်အစားထိုး; ဥပမာအားဖြင့် cytosine (pyrimidine) ဖြစ်သည် adenine တစ် purine ဖြင့်အစားထိုး။ ဗီဇပြောင်းလဲခြင်းသည် a ထပ်ပေါင်းခြင်း၏ရလဒ်လည်းဖြစ်နိုင်သည် ထည့်သွင်းခြင်း (သို့) ဖယ်ရှားခြင်းဟူလူသိများသောအခြေစိုက်စခန်း။
တခါတရံမှာခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုကနေဒီအန်အေအပိုင်းအစတစ်ခုကအခြားသို့ပြောင်းလိုက်တာဖြစ်နိုင်သည် ခရိုမိုဆုန်းသို့မဟုတ်တူညီသောခရိုမိုဆုန်းအခြားဒေသသို့, ဒီကိုလည်းအဖြစ်လူသိများသည် ဘာသာပြန်။ ဤရွေ့ကား mutation အမျိုးအစားများမှာပြနေကြသည်[link]။

အနုပညာဆက်သွယ်မှု

စာမျက်နှာ 88

ဗီဇပြောင်းလဲခြင်းသည် encoded ပရိုတင်းပရိုတင်းကိုပြောင်းလဲစေနိုင်သည်

DNA ကို။

ဘေ့အက်တမ်သုံးခုထည့်သွင်းမှုဖြစ်ပေါ်စေသည့် framehift mutation သည်မကြာခဏနည်းသည်
တ ဦး တည်းဘေ့၏သွင်းမှုဖြစ်ပေါ်တဲ့ mutation ထက် deleterious ။ အဘယ်ကြောင့်?

ပြုပြင်ဗီဇအတွက် mutation ကင်ဆာဖြစ်ပေါ်စေလူသိများခဲ့ကြသည်။ အတော်များများက mutated ပြုပြင်
မျိုးဗီဇသည်ပန်ကရိယကင်ဆာ၊ အူမကြီးကင်ဆာ၊
အူမကင်ဆာ။ ဗီဇပြောင်းလဲခြင်းသည် somatic cell သို့မဟုတ် germ cells များကိုပါအကျိုးသက်ရောက်နိုင်သည်။ အများအပြားလျှင်
ဗီဇပြောင်းလဲခြင်းသည် somatic cell တွင်စုပြုံနေခြင်းကြောင့်၎င်းကဲ့သို့သောပြproblemsနာများဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်
ကင်ဆာအတွက်လေ့လာတွေ့ရှိထိန်းချုပ်မှုမရှိသောဆဲလ်ဌာနခွဲ။တစ် ဦး mutation ပိုးအတွက်ရာအရပ်ကိုကြာလျှင်
ဆဲလ်များ, mutation ၏အဖြစ်ဌာနရှိသကဲ့သို့, နောက်မျိုးဆက်မှကူးပြောင်းလိမ့်မည်
hemophilia နှင့် xeroderma pigmentosa ။

အပိုင်းအကျဉ်း

ဘေ့ထည့်သွင်းနေစဉ် DNA polymerase အမှားများကိုလုပ်နိုင်ပါတယ်။ DNA ဖြင့်တည်းဖြတ်သည်
အသစ်ကဆက်ပြောသည်အခြေစိုက်စခန်း proofreading ။ မမှန်ကန်ကြောင်းအခြေစိုက်စခန်းများဖယ်ရှားခြင်းနှင့်အစားထိုးနေကြသည်
အခြေအနေကိုမှန်ကန်စွာထည့်ပြီးနောက်အသစ်တစ်ခုကိုထပ်ပေါင်းထည့်လိုက်သည်။ အမှားအယွင်းအများစုကိုပုံတူပွားစဉ်အတွင်းတည့်မတ်ပေးသည်
ဒီအဖြစ်ပျက်မဖြစ်တဲ့အခါပေမယ့်, မတိုက်ဆိုင်ပြုပြင်ယန္တရားကိုအသုံးပြုသည်။ မတိုက်ဆိုင်
ပြုပြင်အင်ဇိုင်းတွေများယွင်းစွာထည့်သွင်းအခြေစိုက်စခန်းအသိအမှတ်ပြုရန်နှင့် DNA ကိုကနေယစ်မျိုး,
မှန်ကန်သောအခြေစိုက်စခန်းနှင့်အတူကအစားထိုး။ နောက်ထပ်ပြုပြင်မှုအမျိုးအစားတစ်ခု၊
မမှန်ကန်သောအခြေအနေကို 5 'နှင့် 3' အဆုံးရှိအခြေခံအနည်းငယ်နှင့်အတူဖယ်ရှားပြီး၎င်းတို့ကိုအစားထိုးသည်
DNA polymerase ၏အကူအညီဖြင့် template ကိုကူးယူခြင်းအားဖြင့်ဖြစ်သည်။ အသစ်၏အဆုံး
ဖန်တီးအပိုင်းအစတစ် ဦး ဖန်တီးသော DNA ကို ligase သုံးပြီး DNA ကို၏ကျန်ချိတ်ဆက်နေကြသည်
phosphodiester နှောင်ကြိုး။

အမှားအများစုကိုတည့်မတ်ပေးပြီး၊ မဖြစ်ခဲ့လျှင်၊
အဆိုပါ DNA ကို sequence ကိုအတွက်အမြဲတမ်းပြောင်းလဲမှု။ ဗီဇပြောင်းလဲခြင်းသည်အမျိုးမျိုးသောအမျိုးအစားများဖြစ်နိုင်သည်
အစားထိုး, ဖျက်ခြင်း, သွင်းနှင့် Translocation ။ ပြုပြင်ဗီဇအတွက်ဗီဇပြောင်းလဲမှုတွေ ဦး ဆောင်လမ်းပြလိမ့်မည်
ထိုကဲ့သို့သောကင်ဆာအဖြစ်လေးနက်အကျိုးဆက်များ။ ဗီဇပြောင်းလဲခြင်းသည်သွေးဆောင်ခြင်းကိုဖြစ်စေနိုင်သည်သို့မဟုတ်အလိုအလျောက်ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သ

စာမျက်နှာ ၈၉

အနုပညာဆက်သွယ်မှုများ

[link] ဘေ့အက်တမ်သုံးခုထည့်သွင်းမှုဖြစ်ပေါ်စေသော framehift mutation သည်မကြာခဏနည်းသည်
တ ဦး တည်းဘေ့၏သွင်းမှုဖြစ်ပေါ်တဲ့ mution ထက် deleterious ။ အဘယ်ကြောင့်?

[link] ဘေ့ဓာတ်သုံးမျိုးထည့်ပါကအမှိုင်နိုအက်ဆစ်တစ်ခုထပ်ထည့်ပါလိမ့်မည်
ပရိုတီန်းကွင်းဆက်, ဒါပေမယ့်စာဖတ်ခြင်း frame ကိုပြောင်းလဲလိမ့်မည်မဟုတ်ပါ။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

proofread လုပ်နေစဉ် DNA သည်မည်သည့်အင်ဇိုင်းကိုဖတ်သနည်း။

က။ မူရင်း
ခ။ topoisomerase
ဂ။ DNA ကို pol
။ မဂ်လာပါ

ဂ

DNA တွင်ဘေ့အမှားများကိုပြုပြင်ရန်ကန ဦး ယန္တရားမှာ _____ ဖြစ်သည်။

က။ မတိုက်ဆိုင်ပြုပြင်
ခ။ DNA ကို polymerase proofreading
ဂ။ ဘေ့ယစ်မျိုးပြုပြင်
။ သမင် dimers

ခ

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

မတိုက်ဆိုင်သောပြုပြင်အင်ဇိုင်းများ၏ mution ၏အကျိုးဆက်ကဘာလဲ? ဘယ်လိုဒီအပေါ်အကျိုးသက်ရောက်ပါလိမ့်မယ်
တစ်ဗီဇ၏ function ကို?

xeroderma pigmentosa ၏ဖြစ်ရပ်ဌာနရှိသကဲ့သို့, mutations, ပြုပြင်ကြဘူး။ မျိုးရိုးဗီဇလုပ်ဆောင်ချက်သည်ဖြစ်နိုင်သည်
ထိခိုက်သို့မဟုတ်ကထုတ်ဖော်ပြောဆိုမည်မဟုတ်ပါ။

ဝေါဟာရ

သွေးဆောင် mution
ဓာတုပစ္စည်းများသို့မဟုတ်သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်အေးဂျင့်များနှင့်ထိတွေ့မှုမှရလဒ်အဖြစ် mution
mution
တစ် ဦး မျိုးရိုးဗီဇ၏ဘေ့ sequence ကိုအတွက်အပြောင်းအလဲ
မတိုက်ဆိုင်ပြုပြင်
မတိုက်ဆိုင်အခြေစိုက်စခန်းပြီးနောက်ဖယ်ရှားထားတဲ့အတွက်ပြုပြင်ယန္တရားအမျိုးအစား
ဟား
ဘေ့ယစ်မျိုးပြုပြင်
အနည်းငယ်နှင့်အတူမှားသောအခြေစိုက်စခန်းအတွက် DNA ကိုပြုပြင်ယန္တရားအမျိုးအစား
အထက်သို့မဟုတ်အောက်ပိုင်းဘေ့ဖယ်ရှားပစ်ပါသည်

စာမျက်နှာ ၉၀

စာဖတ်
ဖြည့်စွက်ခြင်းမပြုမီအသစ်ထည့်ထားသောအခြေခံကိုဖတ်ရသော DNA pol ၏လုပ်ဆောင်ချက်
နောက်တစ်ခု
ပို့ဇင့် mution
တစ်ခုတည်းအခြေစိုက်စခန်းသက်ရောက်ကြောင်း mution
အသံတိတ် mution
ထုတ်ဖော်ပြောဆိုမဟုတ်ကြောင်း mution
အလိုအလျောက် mution
ဓာတုဓာတ်ပြုမှုများကြောင့်ဆဲလ်များ၌ဖြစ်ပေါ်သော mution
မည်သည့်ပြင်ပအေးဂျင့်နှင့်ထိတွေ့ခြင်းမရှိဘဲသဘာဝကျကျနေရာ
အကူးအပြောင်းအစားထိုး
တစ် ဦး purine တစ် purine သို့မဟုတ် pyrimidine နှင့်အတူအစားထိုးသောအခါ

အခြား pyrimidine
transversion အစားထိုး
တစ် ဦး purine တစ် pyrimidine သို့မဟုတ် pyrimidine ဖြင့်အစားထိုးသောအခါတစ် ဦး ဖြင့်အစားထိုးသည်
ပုလင်း
နိဒါန်း
class = "နိဒါန်း" class = "အကျဉ်းချုပ်" title = "ကဏ္ဍSummများအကျဉ်းချုပ်" class = "art-exercise"
title = "အနုပညာဆက်သွယ်မှုအတန်းအစား" = "မျိုးစုံရွေးချယ်မှု" title = "အကြိမ်များစွာရွေးချယ်မှု" လူတန်းစား = "အခမဲ့ -
တုန်ပြန်မှု "title =" အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု "မျိုးဗီဇများ (က) ခရိုမိုဆုန်းပေါ်တွင်သယ်ဆောင်ကြသည်
အားလုံးအတုကျလိုအပ္ပသော RNA နှင့်ပရိုတီန်းမော်လီကျူးအောင်များအတွက်စနစ်တကျညွှန်ကြားချက်
ဘဝဖြစ်စဉ်များ။ အဆိုပါ (ခ) interleukin-2 ပရိုတီန်းနှင့် (ဂ) alpha-2u-globulin ပရိုတီန်းနှစ်ခုပ
မျိုးဗီဇအားဖြင့် encoded ဖြစ်ရွေ့ကြောင်းကွဲပြားခြားနားသောမော်လီကျူးဖွဲ့စည်းပုံ၏ခင်းကျင်း၏ဥပမာ။ (ခရက်ဒစ်
"ခရိုမိုဆုန်း: အမျိုးသားလူမျိုးရုံးဗီဇသုတေသနအင်စတီကျု; အကြွေး "interleukin-2": Ramin
Herati / PDB 1M47 မှဖန်တီးပြီး Pymol ဖြင့်ပြန်ဆိုသည်။ အကြွေး“ alpha-2u-globulin”:

စာမျက်နှာ ၉၁

နှင့်အတူပြန်ဆို Darren Logan

AISMIG)

၁၉၀၀ ခုနှစ်တွင် Mendel ၏အလုပ်ကိုပြန်လည်ရှာဖွေတွေ့ရှိပြီးကတည်းကမျိုးဗီဇ၏အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုချက်ရှိသည် မျိုးရိုးလိုက်တစ်ခုစိတ္တဇယူနစ်မှစွမ်းရည်ရှိသောမြင်သာထင်သာမော်လီကျူး entity သို့တိုးတက်ခဲ့သည် ပုံတူပွားခြင်း၊[link]) ။ မျိုးဗီဇ DNA နှင့်ဖွဲ့စည်းထားပါသည် linearly ခရိုမိုဆန်းပေါ်တွင်စီစဉ်ပေးထားပါသည်။ မျိုးရိုးဗီဇများသည်အမိုင်နို၏အစဉ်လိုက်ကိုဖော်ပြသည် ပရိုတီန်း၏အခြေခံအုတ်မြစ်ဖြစ်သောအက်ဆစ်များ။ တစ်ဖန်ပရိုတီန်းများသည်တာဝန်ရှိသည် ဆဲလ်နီးပါးတိုင်း function ကို orchestrating သည်။ မျိုးဗီဇနှင့်သူတို့ပရိုတီန်းနှစ် ဦး စလုံး ကျွန်တော်တို့သိတဲ့အတိုင်း encode ဟာဘ ဝ အတွက်မရှိမဖြစ်လိုအပ်တယ်။

မျိုးရိုးဗီဇကုဒ်
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- ပရိုတီန်းများစုစည်းခြင်း၏“ အဓိကတရားသေအယူဝါဒ” ကိုရှင်းပြပါ
- မျိုးရိုးဗီဇကုဒ်နှင့်ဘော့ကိုမည်သို့သွန်းသည်ကိုဖော်ပြပါ
  အမိုင်နိုအက်ဆစ်နှင့်ပရိုတီန်း sequence ကို

ကူးယူ၏ဆယ်လူလာလုပ်ငန်းစဉ် messenger ကို RNA (mRNA), မိုဘိုင်းထုတ်ပေးပါတယ် A, C, G, နှင့် uracil (U) ၏အကွာရာတစ်ခုနှင့်တစ်ခုသို့မဟုတ်တစ်ခုထက်ပိုသောမျိုးဗီဇ၏မော်လီကျူးမိတ္တူ။ အဆိုပါ mRNA template ကို၏ဘာသာပြန်ချက်ဘော့ -based မျိုးရိုးဗီဇသတင်းအချက်အလက်ပြောင်းလဲ ပရိုတီန်းထုတ်ကုန်သို့။ ပရိုတီန်းအစီအစဉ်များတွင်အများအားဖြင့်တွေ့ရသောအမိုင်နို ၂၀ ပါဝင်သည်

စာမျက်နှာ ၉၂

အက်ဆစ်များ၊ ထို့ကြောင့်ပရိုတီန်းအကွာရာသည်အကွာရာ ၂၀ လုံးပါဝင်သည်ဟုဆိုနိုင်သည် (လင့်ခ်)) ။ အမိုင်နိုအက်ဆစ်တစ်ခုစီကိုနယူကလီယိုတိဒီဒီဒင့်သုံးခုဖြင့်ခေါ်သည် triplet codon ။ မတူညီသောအမိုင်နိုအက်ဆစ်များသည်ဓာတုဗေဒဆိုင်ရာအမျိုးမျိုး (ဥပမာအက်ဆစ်ကဲ့သို့) ရှိသည် အခြေခံ, ဒါမှမဟုတ်ဝင်ရိုးစွန်းနှင့် nonpolar) နှင့်ကွဲပြားခြားနားသောဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာအခက်အခဲနှင်းယှဉ်။ အပြောင်းအလဲ အမိုင်နိုအက်ဆစ် sequence ကိုအတွက်ပရိုတီန်းဖွဲ့စည်းပုံမှာကြီးမားအပြောင်းအလဲမှမြင့်တက်ပေးသည်နှင့် function ကို။

ပရိုတီန်းတွင်တွေ့ရသောအမိုင်နိုအက်ဆစ် ၂၀ ၏ဖွဲ့စည်းပုံကိုပြသည်။ အမိုင်နိုအက်ဆစ်တစ်ခုစီကိုဖွဲ့စည်းသည် အမိုင်နိုအုပ်စု (NH 3 +)၊ ကာဗွန်အက်စစ် (COO -) နှင့်ဘေးထွက်ကွင်းဆက် (အပြာရောင်) တို့ဖြစ်သည်။ ဘေးထွက် ကွင်းဆက်သည်ကြီးမားသည်ဖြစ်စေ၊ ငယ်သည်ဖြစ်စေ nonpolar၊ polar သို့မဟုတ် charging ဖြစ်နိုင်သည်။ ၎င်းသည်အမိုင်နိုအမျိုးမျိုးဖြစ်သည် ပရိုတီန်းဖွဲ့စည်းပုံနှင့်မယုံကြည်နိုင်လောက်အောင်ကွဲပြားခြားနားမှုကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်အက်ဆစ်ဘေးထွက်ချည်နှောင်ခြင်းနှင့်

function ကို။

ဗဟိုတရားသေအယူဝါဒ - ဒီအင်အေသည် RNA ကုဒ်ကို; RNA ပရိုတီန်း Encodes

DNA ([link]) ဒီအင်အေမှတ်ရိုးကြိုးတိုတို၏ဗီဇအင်ဂျင်နီယာ၊ ဖြတ်ပြီးပြီးနောက် ဗီဇအင်ဂျင်နီယာ၊ ပြန်ပေါင်းစပ်ခြင်း၊ ပြန်ပေါင်းစပ်ခြင်းနှင့် ပြန်ပေါင်းစပ်ခြင်းတို့ကို ခွင့်ပြုပေးသည်
အလုပ်ရှုပ်ရှိတိုင်း၏ sequence ကိုသတိမှတ်။ တစ် ဦး တည်းမော်လီကျူး၏ဒုတိယဖြစ်နေသည်
တိကျတဲ့ပရိုတီန်းနှင့် RNAs အားဖွဲ့ဖျက်ဖျက်သည်။ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ဒီအင်အေမှာသိမ်းထားတဲ့အချက်အလက်ကအရမ်းအရေးကြီးတယ်
ဆယ်လူလာ function ကို, ကဆဲလ်ဒီ mRNA မိတ္တူစေမယ်လို့ထိုးထွင်းသိမြင်သဘာဝကျပါတယ်
ပရိုတီန်းပေါင်းစပ်မှုအတွက်သတင်းအချက်အလက်၊ ဒီအင်အေကိုသူ့အားနဂိုအတိုင်း ထား၍ ကာကွယ်ထားသည်။ The
DNA ကို RNA သို့ကူးယူခြင်းမှာအတော်လေးရိုးရှင်းပါသည်
ဒီအန်အေထဲတွင်ဖတ်သောဘေ့ဓာတ်တိုင်းအတွက် mRNA strand ။ ပရိုတီန်းသို့ဘာသာပြန်ဆိုနည်းသည်

စာမျက်နှာ ၉၃

ပိုပြီးရှုပ်ထွေးသုံး mRNA ဘေ့အတွက်တ ဦး တည်းအမိုင်နိုအက်ဆစ်ကိုက်ညီသောကွောင့်
polypeptide sequence ကို။ သို့သော်ပရိုတီန်းသိုပြန်ဆိုခြင်းသည်စနစ်တကျရှိပြီး colinear ဖြစ်သည်။
ဘေ 1 မှ 3 အမိုင်နိုအက်ဆစ် 1 ကိုက်ညီသောထိုကဲ့သို့သောဘေ့ 4 မှ 6 ကိုက်ညီတဲ့
အမိုင်နိုအက်ဆစ် ၂ စသည်။

ဒီအင်အေကိုညွှန်ကြားချက်ကို messenger RNA သို့ကူးရေးသည်။ ရှင်ဗိုဇမ်းသည်ဖတ်နိုင်ကြသည်
မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာသတင်းအချက်အလက်သည် messenger RNA ၏ကမ်းနားလမ်းတွင်ရေးထိုးပြီးရင်းအချက်အလက်များကိုအသုံးပြုပါ

ပရိုတီန်းသို့အတူတကွအမိုင်နိုအက်ဆစ် string ။

မျိုးရိုးဗီဇကုဒ်သည်မျိုးရိုးဗီဇနှင့် Universal ဖြစ်သည်

mRNA တွင်“ အက္ခရာများ” နှင့်ပရိုတင်း“ alphabets” အမျိုးမျိုးသောနံပါတ်များကိုသိပ္ပံပညာရှင်များပေးထားသည်
ဘေ့၏ပေါင်းစပ်တစ်ခုတည်းအမိုင်နိုအက်ဆစ်များနှင့်ကိုက်ညီကြောင်း theorized ။ Nucleotide
doublets 16 ခုသာရှိသောကြောင့်အမိုင်နိုအက်ဆစ်တိုင်းကိုသတ်မှတ်ရန်လုံလောက်သောမဟုတ်ဘူး
ဖြစ်နိုင်သော Two- ဘေ့ပေါင်းစပ် (4 2) ။ ဆန့်ကျင်၊ 64 ဖြစ်နိုင်သောဘေ့ရှိပါတယ်
သုံးမှာပူး (4 3), အမိုင်နိုအက်ဆစ်အရေအတွက်ထက်အများကြီးပိုသော။ သိပ္ပံပညာရှင်များကြောင်းသီအိုရီ
အမိုင်နိုအက်ဆစ်များသည်ဘေ့စ်သုံးခု သုံး၍ လျှို့ဝှက်စာချုပ်နှင့်မျိုးရိုးဗီဇကုထုံးသည်ဆုတ်ယုတ်ကျဆင်းသွားခဲ့သည် In
တနည်းအားဖြင့်ပေးထားသောအမိုင်နိုအက်ဆစ်သည်တစ်ခုထက်ပိုသောဘေ့စ်ထုပ်ဖြင့် encod လုပ်နိုင်သည်။ ဒါ
နောက်ပိုင်းတွင်စမ်းသပ်အတည်ပြုခဲ့သည်; Francis Crick နှင့် Sydney Brenner တို့သည်ဓာတုပစ္စည်းကိုအသုံးပြုကြသည်
တစ် ဦး, နှစ် ဦး သို့မဟုတ်သုံးခု nucleotides ဖိုင်းရပ်စ်ပိုး၏ဗီဇသို့ထည့်သွင်းရန် mutagen proflavin ။ ဘယ်အချိန်မှာ
သို့မဟုတ်နှစ်ခုဘေ့ထည့်သွင်းခဲကြသည်, ပရိုတီန်းပေါင်းစပ်လုံးဝဖျက်သိမ်းခဲ့သည်။ ဘယ်အချိန်မှာသုံးယောက်
ဘေ့ထည့်သွင်းခဲကြသည်ပရိုတီန်းဖန်တီးနှင့်အလုပ်လုပ်တဲ့ခဲ့သည်။ ဒါကဒါကိုပြသခဲ့သည်
သုံးဘေ့တစ်ခုချင်းစီအမိုင်နိုအက်ဆစ်သတ်မှတ်။ ထိုဘေ့စ်သုံးခုကို codons ဟုခေါ်သည်။ The
တစ်ခုသို့မဟုတ်နှစ်ခုဘေ့ထည့်သွင်းအားဖြင့်လုံးဝသုံးမှာပူးစာဖတ်ခြင်း frame ကိုပြောင်းလဲသွားတယ်
နောက်ဆက်တဲ့အမိုင်နိုအက်ဆစ်များအတွက်သတင်းစကားကိုပြောင်းလဲခြင်း ([link]) ။ သုံး၏သွင်းသော်လည်း
ဘေ့စ်၏သမာဓိရှိခြင်းဘာသာပြန်ဆိုစဉ်အပိုအမိုင်နိုအက်ဆစ်ကိုထပ်ဆင့်ထည့်လိုက်သည်
ပရိုတီန်း၏ကျန်ထိန်းသိမ်းထားခဲ့သည်။

သိပ္ပံပညာရှင်များသည်ဒြပ်ဆိုင်ရာ mRNAs ကိုစသည်တို့နှင့်ဘာသာပြန်ဆိုခြင်းဖြင့်မျိုးရိုးဗီဇကုဒ်ကိုသေသေချာချာဖြေရှင်းခဲ့သည်
သူတို့သတ်မှတ်ထားသောပရိုတီန်းအစီအစဉ်များ ([link]) ။

စာမျက်နှာ ၉၄

ဤပုံတွင် mRNA ရှိဘေ့စ်သုံးသောသုံးပွင့်တစ်မျိုးစီကိုဘာသာပြန်ဆိုရန်မျိုးရိုးဗီဇကုဒ်ကိုပြသည်
အမိုင်နိုအက်ဆစ်တစ်ခုသို့မဟုတ်အခြေတည်စပရိုတီန်းအတွက်ရပ်စဲ signal ကို။ (အကြွေး: နေဖြင့်အလုပ်၏ပြုပြင်မွမ်းမံ

NIH)

တိတိကျကျအမိုင်နိုအက်ဆစ်တစ်မျိုးကိုပိုလီပက်ပါဒိုင်းကွင်းဆက်အဖြစ်ထပ်မံညွှန်ကြားရန်အပြင်၊
codons ၆၄ သည်ပရိုတီန်းပေါင်းစပ်မှုကိုအဆုံးသတ်လိုက်ပြီးဘာသာပြန်မှ polypeptide ကိုလွှတ်လိုက်သည်
စက်ယန္တရား။ ဤသုံးပါးသုံးဆယ့်သုံးခုကို 'nonsense codon' (သို့) " " လို့ခေါ်တယ်။ နောက်ထပ် codon AUG,
ထို့အပြင်အထူး function ကိုရှိပါတယ်။ အမိုင်နိုအက်ဆစ်မက်သိုင်းနင်ကိုသတ်မှတ်ခြင်းအပြင်၎င်းသည်လည်းပါဝင်သည်
ဘာသာပြန်ဆိုမှုကိုစတင်ရန်စတင် codon အဖြစ်။ ဘာသာပြန်အတွက်ဖတ်ရန်ဘောင်ကို AUG မှသတ်မှတ်သည်
mRNA ၏ 5 'အဆုံးအနီးရှိ codon ကိုစတင်ပါ။

အဆိုပါမျိုးရိုးဗီဇကုဒ်တစ်လောကလုံးဖြစ်ပါတယ်။ ခြွင်းချက်အနည်းငယ်မှအပမျိုးစိတ်အားလုံးနီးပါးသည်တူညီကြသည်
ပရိုတီန်းပေါင်းစပ်များအတွက်မျိုးဗီဇကုဒ်။ codons များကိုထိန်းသိမ်းခြင်းသည်သန့်စင်သော mRNA ဖြစ်သည်
globin ပရိုတီန်းကိုမြင်းများဖြင့် encoding သည် tulip cell သို့ပြောင်းနိုင်သည်
မြင်းဂလိုဗင်ဖန်တီး။ မျိုးရိုးဗီဇကုဒ်တစ်မျိုးတည်းသာရှိသည်ဆိုသောအချက်များအားလုံးသည်ခိုင်လုံသောအထောက်အထားဖြစ်သည်
ကမ္ဘာပေါ် ရှိသက်ရှိများသည်ဘုံမူလအစကိုမျှဝေကြသည်
10 ၈၄ ဖြစ်နိုင်သောပေါင်းစပ် 20 အမိုင်နိုအက်ဆစ်နှင့် 64 သုံးမွှာပူး codons ။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

မျိုးရိုးဗီဇကိုကူးပြောင်း။ ဖြည့်စွက်ထားသောတွဲဖက်မှုနှင့်မျိုးရိုးဗီဇကို အသုံးပြု၍ ပရိုတီန်းသို့ဘာသာပြန်ဆိုပါ
ဒီ site မှာ code ကို ။

စာမျက်နှာ ၉၅

နှစ်ခုဘေ့၏ဖျက်မှုတစ်ခု mRNA ၏စာဖတ်ခြင်း frame ကိုပြောင်းလဲနှင့်တစ်ခုလုံးကိုပြောင်းလဲစေပါသည်
ပရိုတီန်းမက်ဆေ့ချ်ကိုတစ် nonfunctional ပရိုတီန်းဖန်တီးသို့မဟုတ်ပရိုတီန်းပေါင်းစပ်ရပ်စဲ

လုံး၀။

ဆုတ်ယုတ်ကျဆင်းမှုကျပန်း၏ဆိုးကျိုးသက်ရောက်မှုကိုလျှော့ချရန်ဆယ်လူလာယန္တရားတစ်ခုဖြစ်သည်ဟုယုံကြည်ရသည် ဗီဇပြောင်းလဲမှုတွေ။ တူညီသောအမိုင်နိုအက်ဆစ်ကိုသတ်မှတ်သောကက်ဒွန်များသည်နဘူတစ်ခုတည်းဖြင့်သာကွဲပြားလေ့ရှိသည်။ ထို့အပြင်ဓာတုဗေဒနှင့်ဆင်တူသည့်ဘေးထွက်ကွင်းဆက်များရှိအမိုင်နိုအက်ဆစ်များသည်အလားတူ codons များဖြင့် encode လုပ်သည်။ မျိုးရိုးဗီဇကုထုံး၏ကျိုက်ခဲ့ပြားခြားနားမှုတစ်ခုတည်း - ဘေ့အစားထိုးအစားထိုး mutation တန်ခိုးကိုသေချာ ဖြစ်စေတူညီသောအမိုင်နိုအက်ဆစ်ကိုသတ်မှတ်သော်လည်းအကျိုးသက်ရောက်မှုမရှိပါသို့မဟုတ်အလားတူအမိုင်နိုအက်ဆစ်ကိုသတ်မှတ်ပါ။ လုံး၀ nonfunctional ပြန်ဆိုခံရထံမှပရိုတိန်းတားဆီး။

သိပ္ပံနည်းကျနည်းလမ်း Connection ကို

မည်သည့်ဒီအင်အေရှိသလဲ။ ကီဝီသို့မဟုတ်စတော်ဘယ်ရီရှိသလား။

စာမျက်နှာ ၉၆

သင်တစ် ဦး သည်ကီဝီသို့မဟုတ်စတော်ဘယ်ရီတွင်သစ်သီးတစ်မျိုးတွင် DNA ပိုရှိသည်ဟုသင်ထင်ပါသလား။ (အကြွေး“ kiwi”: "Kelbv" / Flickr; အကြွေး: "စတော်ဘယ်ရီ": Alisdair

McDiarmid)

မေးခွန်းမေးခွန်း - ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့်အရွယ်အစားတူ kiwifruit and strawberry ([link]) လည်း
ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့်တူညီတဲ့ DNA ပမာဏရှိပါသလား

နောက်ခံသမိုင်း - မျိုးဗီဇများကိုခရိုမိုဆုန်းပေါ်တွင်သယ်ဆောင်ပြီး DNA ဖြင့်ပြုလုပ်သည်။ နို့တိုက်သတ္တဝါများအားလုံးသည်
diploid, သူတို့ကခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုစီ၏မိတ္တူနှစ်ခုရှိသည်။ သို့သော်အပင်အားလုံးမဟုတ်ပါ
သံတမန်။ စတော်ဘယ်ရီဘုံစတော်ဘယ်ရီ octoploid (8 *n*) နှင့်စိုက်ပျိုး kiwi hexaploid (6 *n*) ဖြစ်ပါတယ်။
ဤအသီးအပွင့်တွင် ဦး ရေငုံးစီ၏ဆဲလ်များရှိစုစုပေါင်းခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်ကိုသုတေသနပြုပါ
ဒီအသီးများ ဆဲလ်အရေးပါအတွက် DNA ကိုပမာဏနှင့်မည်သို့ကိုက်ညီလိမ့်မယ်။ အကြောင်းဖတ်ပါ
အထီးကျန် protocol ကိုအတွက်ခြေလှမ်းတစ်ခုချင်းစီကိုကူညီပေးသည်ကိုဘယ်လိုနားလည်ရန် DNA ကိုအထီးကျန်၏ technique ကို
DNA ကိုလွတ်မြောက်ရန်နှင့် precipitate ။

အယူအဆ - DNA ပမာဏကွဲပြားခြားနားမှုကိုသင်ရှာဖွေနိုင်မနိုင်ကိုတွက်ဆပါ
အလားတူအရွယ်အစားစတော်ဘယ်ရီနှင့်ကီဝီကနေ။ ဘယ်အသီးကပိုအကျိုးရှိမယ်လို့ထင်သလဲ
DNA ကို?

သင်၏အယူအဆကိုစမ်းကြည့်ပါ - DNA ကိုအလားတူအရွယ်အစားရှိသောစတော်ဘယ်ရီနှင့်ကီဝီတစ်ခုမှခွဲထုတ်ပါ။
အသီးတစ်ခုစီအတွက်အနည်းဆုံးသုံးဆဖြင့်စမ်းသပ်မှုကိုပြုလုပ်ပါ။

၁.၉ မီလီမီတာရေ ၅၀ mL ပန်းကန်ဆေးဆပ်ပြာမှ DNA ထုတ်ယူသည့်ကြားခံပုလင်းတစ်လုံးကိုပြင်ဆင်ပါ။
နှင့်ဇန်းဆားနှစ်ခုလက်ဖက်ရည်ဇွန်း။ ပြောင်းပြန်ဖြင့်ရောမွှေပါ (ကထုပ်နှင့်အနည်းငယ်ဇောက်ထိုးလှည့်
ကြိမ်) ။

စာမျက်နှာ ၉၇

၂။ စတော်ဘယ်ရီနှင့်သစ်သီးတစ်လုံးကိုပလတ်စတစ်အိတ်ထဲတွင်လက်ဖြင့်ကြိတ်ခြင်း၊
pestle, ဒါမမဟုတ်သတ္တုပြန်းကန်လုံးနှင့်တုံးတူရိယာ၏အဆုံးနှင့်အတူ။ အနည်းဆုံးနှစ်ခုအတွက်ကြိတ်ဆုံနှင့်ကြိတ်
အသီးနှုန်းမိနစ်။
၃။ အသီးအနှံတစ်ခုချင်းစီတွင် DNA ထုတ်ယူမှုကြားခံ၏ 10 mL ကိုထည့်ပြီးအနည်းဆုံးတစ်ခုအတွက်ကောင်းစွာရောနှောပါ
မိနစ်
4. Checloth သို့မဟုတ် porous မှတဆင့်အသီးအရောအရောအနှောများကိုစစ်ထုတ်ခြင်းဖြင့်ဆယ်လူလာအပျက်အစီးများကိုဖယ်ရှားပါ
အထည်နှင့်စမ်းသပ်ပြွန်တစ်ခုသို့မဟုတ်သင့်လျော်သောကွန်တိန်နာထဲမှာနေရာချတဲ့သို့။
(၅) ရေခဲ - အအေးအီသနော (သို့) အရက်အိုင် (isopropanol) ကိုစမ်းသပ်ပြွန်ထဲသို့လောင်းပါ။ သင် ... သင့်တယ်
အဖြူ, မိုးရွာသွန်းမှု DNA ကိုစောင့်ရှောက်။
၆။ သီးသောအသီးတစ်ခုစီမှ DNA ကိုသီးခြားဖန်ချောင်းများပတ်ပတ်လည်တွင်ကောက်ယူပါ။

သင်၏လေ့လာတွေ့ရှိချက်များကိုမှတ်တမ်းတင်ပါ- သင်သည် DNA ပမာဏကိုတိုင်းတာ။ မရသောကြောင့်၊
နှစ်ခုသီးသောအသီး၏တူညီသောသို့မဟုတ်ကွဲပြားခြားနားသောပမာဏထုတ်လုပ်ရှိမရှိတစ်ခုချင်းစီကိုစမ်းသပ်မှုများအတွက်မှတ်တမ်းတင်နိုင်ပါတယ်
မျက်စိဖြင့်လေ့လာတွေ့ရှိအဖြစ် DNA ကို။ တစ် ဦး သို့မဟုတ်အခြားအသီးသည်သိသိသာသာပိုမိုသော DNA ကိုထုတ်လုပ်ပါကၜင်းကိုမှတ်တမ်းတင်ပါ
အဖြစ်ကောင်းစွာ။ သင်၏လေ့လာတွေ့ရှိချက်များသည်သစ်သီးတစ်မျိုးစီနှင့်ကိုက်ညီမှုရှိ / မရှိဆုံးဖြတ်ပါ။

သင့်ရဲ့ဒေတာကိုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ : သင်ထုတ်လုပ် DNA ကို၏ပမာဏသိသာခြားနားချက်ကိုသတိထားမိခဲ့တာလဲ
အသီးအသီးအားဖြင့် သင်၏ရလာဒ်များကိုပြန်လည်ထုတ်လုပ်နိုင်ပါသလား။

နိဂုံးချုပ်ဆွဲပါ - အသီးတစ်ခုစီတွင်ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်နှင့် ပတ်သက်၍ သင်သိထားသည့်အတိုင်း
သဗျသည္ပျခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်ကသေချာပေါက် DNA ကိုပမာဏနှင့်ဆက်နွယ်သည်ဟုကောက်ချက်ချနိုင်သလဲ မင်းလုပ်နိုင်လား
ဒီလုပ်ထုံးလုပ်နည်းမှအားနည်းချက်များကိုခွဲခြားသတ်မှတ်? အကယ်၍ သင့်တွင်ဓာတ်ခွဲခန်းတစ်ခုရှိပါကသင်မည်သို့လုပ်ရမည်နည်း
သင့်ရဲ့နိုင်းယှဉ်စံနှင့်ပိုပြီးအရေအတွက်စေ?

အပိုင်းအကျဉ်း

မျိုးရိုးဗီဇကုဒ်သည်ဒီအဲန်အေအက္ခရာ (A, T, C, G)၊ RNA အက္ခရာ (A, U, C, G) ကိုရည်ညွှန်းသည်။
နှင့် polypeptide အက္ခရာ (အမိုင်နိုအက်ဆစ် 20) ။ ဗဟိုတရားသေအယူဝါဒသည်စီးဆင်းမှုကိုဖော်ပြသည်
ဗီဇကနေ mRNA မှပရိုတီန်းမှဆဲလ်ထဲမှာမျိုးဗီဇသတင်းအချက်အလက်။ မျိုးဗီဇလုပ်ဖို့အသုံးပြုကြသည်
ကူးယူခြင်း၏ဖြစ်စဉ်ကိုအားဖြင့် mRNA; mRNA ကိုပရိုတီန်းများပြုလုပ်ရာတွင်အသုံးပြုသည်
ဘာသာပြန်ချက်။ mRNA ရှိ triplet codons ၆၄ ခုကြောင့်မျိုးရိုးဗီဇကုထုံးသည်ဆုတ်ယုတ်ကျဆင်းသွားသည်
20 အမိုင်နိုအက်ဆစ်များနှင့်အနတ္တသုံးခုသာရှိသည်။ ကမ္ဘာပေါ် ရှိမျိုးစိတ်အားလုံးနီးပါးသည်ၜင်းကိုအသုံးပြုသည်
တူညီတဲ့မျိုးရိုးဗီဇကုဒ်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

mRNA ရှိ AUC နှင့် AUA codon များသည် isoleucine ကိုသတ်မှတ်သည်။ မျိုးဗီဇ၏အင်္ဂါရပ်
ကုဒ်ကဒီကိုရှင်းပြ?

က။ ဖြည့်စွက်

ခ။ အနှိုင်းယှဉ်ကုဒ်
။ degeneracy

: D

mRNA codons ၁၂ ခုထဲတွင်ဘေ့ဓာတ်ပေါင်းမည်မျှရှိသနည်း။

က။ ၁၂
ခ။ ၂၄

စာမျက်နှာ ၉၈

ဂ။ ၃၆
။ ၄၈

ဂ

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

သင်အစား ၂၀ အစားအများအားဖြင့်အမိုင်နိုအက်ဆစ်ပေါင်း ၂၀၀ ပါနေပါကသင်စဉ်းစားကြည့်ပါ
မျိုးရိုးဗီဇကုဒ်အကြောင်းသိပါရစေ၊ ရှင်းပြပါ။

များသောအားဖြင့်တွေ့ရသောအမိုင်နိုအက်ဆစ် ၂၀၀ တွင်ဘေ့စ်လေးမျိုးပါဝင်သော codons များ
4 ₄ = 256. အများကြီးလျှောနည်းလိမ့်မည် ဖြစ်သောကြောင့်, အနည်းဆုံးဘေ့လေးခုရှည်လျား ဖြစ်ဖို့ရှိသည်လိမ့်မယ်
ဤကိစ္စတွင်အတွက်ယိုယွင်း။

မျိုးရိုးဗီဇကုထုံး၏ဆုတ်ယုတ်ကျဆင်းလာခြင်းကဆဲလ်များကို mutation များပိုမိုအားကောင်းစေပုံကိုဆွေးနွေးပါ။

တူညီသောအမိုင်နိုအက်ဆစ်ကိုသတ်မှတ်သောကက်ဒွန်မျှားသည်နဘူတစ်ခုတည်းဖြင့်သာကွဲပြားလေ့ရှိသည်။ ဖြည့်စွက်ကာ,
ဓာတုဗေဒအလားတူဘေးထွက်ချည်နှောင်နှင့်အတူအမိုင်နိုအက်ဆစ်အလားတူ codons အားဖြင့် encoded နေကြသည်။ ဒီတစ်ခုလုံးကိုပြည့်ပြည့်စုံစုံ
အဆိုပါမျိုးရိုးဗီဇကုဒ်တစ်ခု single-nucleotide အစားထိုး mutation သတ်မှတ်ဖြစ်စေခြင်းဘ၇ါသေချာ
တူညီသောအမိုင်နိုအက်ဆစ်နှင့်အကျိုးသက်ရောက်မှုမရှိပါ။ သို့မဟုတ်အလားတူအမိုင်နိုအက်ဆစ်ကိုတိတိကျကျတားဆီးနိုင်သည်
လုံး၀ nonfunctional ပြန်ဆိုခံရထံမှပရိုတိန်း။

ဝေါဟာရ

တရားသေအယူ၀ါဒ
: မျိုးဗီဇသည်အပြန်အလှန်အားဖြင့် mRNAs ၏အစီအစဉ်ကိုသတ်မှတ်သည်
: ပရိုတိန်း၏ sequence ကို

codon
: တစ်ခုများ၏သွင်းသတ်မှတ်ကြောင်း mRNA သုံးနှစ်ဆက်တိုက်ဘေ့
: အမိုင်နိုအက်ဆစ်သို့မဟုတ်ဘာသာပြန်ဆိုနေစဉ် polypeptide ကွင်းဆက်များထုတ်လွှတ်မှု

colinear
: RNA နှင့်ပရိုတိန်း၏စည်းကမ်းချက်များ၌, RNA (ဘေ့) သုံး "ယူနစ်" သတ်မှတ်
: တစ်ဆက်တိုက်ဖက်ရှင်အတွက်ပရိုတိန်း၏ "ယူနစ်" (အမိုင်နိုအက်ဆစ်)

degeneracy
: (မျိုးရိုးဗီဇကုဒ်၏) ပေးထားသောအမိုင်နိုအက်ဆစ်က encoded လုပ်နိုင်သည်ကိုဖော်ပြသည်
: သုံးခုထက်ပိုသောဘေ့; ကုဒ် degenerate ဖြစ်တယ်, ဒါပေမဲ့စိတ်မကောင်းစရာ၀ေ၀ါးမဟုတ်ပါဘူး

အနတ္တ codon
: ဘာသာပြန်ခြင်းအဆုံးသတ်ခြင်းကိုသတ်မှတ်သော mRNA codon သုံးမျိုးအနက်တစ်ခုဖြစ်သည်

ဖတ်နေဘောင်
: အထူးသဖြင့်ပရိုတိန်းတစ်ခုကိုသတ်မှတ်သည့် mRNA တွင်သုံးမှာပူးကုတ်နံပါတ်၊ က
: တစ်ခုခုကို ဦး တည်ချက်အတွက်တစ်ခုသို့မဟုတ်နှစ်ခုဘေ့၏ရိုင်ဗိုဇမ်းမားပြောင်းကုန်ပြီ
: ကြောင်းပရိုတိန်း၏ပေါင်းစပ်ဖျက်သိမ်း

နိဒါန်း
class = "နိဒါန်း" class = "အကျဉ်းချုပ်" title = "ကဏ္ဍSummများအကျဉ်းချုပ်" class = "art-exercise"
title = "အနုပညာဆက်သွယ်မှု" class = "မျိုးစုံရွေးချယ်မှု" title = "မျိုးစုံရွေးချယ်မှု" class = "free-
တုန့်ပြန်မှု "title =" Free Response "သက်ရှိတစ်ခုရှိဆဲလ်တစ်ခုချင်းစီ၏မျိုးရိုးဗီဇအကြောင်းအရာများဖြစ်သည်
အတူတူ, ဒါပေမယ့်အားလုံးမျိုးဗီဇဆဲလ်တိုင်းထဲမှာထုတ်ဖော်ပြောဆိုကြသည်မဟုတ်။ မျိုးဗီဇ၏ထိန်းချုပ်မှု

စာမျက်နှာ ၉၉

ထုတ်ဖော်ထုတ်ဖော်ပြောဆိုဆဲလ် (က) တစ် ဦး မျက်စိဆဲလ်သို့မဟုတ် (ခ) တစ် ဦး အသည်းဆဲလ်ရှိမရှိ dictates ။ ဒါဟာ differential ကိုမျိုးဗီဇဖြစ်ပါတယ် (ဂ) ပြီးပြည့်စုံသောမြင့်တက်ပေးကွဲပြားခြားနားသောဆဲလ်တွေမှာထမြောက်ကြောင်းစကားရပ်ပုံစံများ
သက်ရှိ။

ခန္ဓာကိုယ်အတွင်းရှိ somatic ဆဲလ်တစ်ခုချင်းစီတွင် DNA တူညီသည်။ အနည်းငယ်ခြင်းချက်
သူတို့ရဲ့ရင့်ကျက်သောအခြေအနေတွင် DNA မပါ ၀ င်သည့်သွေးနီဥများနှင့်အချို့တိုပါ၀င်သည်
ပantibိပစ္စည်းထုတ်လုပ်နေစဉ်သူတို့၏ DNA ကိုပြန်လည်စီစဉ်ပေးသည့်ကိုယ်ခံစွမ်းအားစနစ်ဆဲလ်များ။ In
ယေဘုယျအားဖြင့်သို့သော်သင်သည်မျက်လုံးအစိမ်းရောင်ရှိမရှိဆုံးဖြတ်ရန်မျိုးဗီဇ၊ အညိုရောင်
သင်၏ဆံပင်နှင့်သင့်အစားအစာကိုသင်ဘယ်လောက်မြန်မြန် metabolize လုပ်သည်သင်၏မျက်လုံးရှိဆဲလ်များနှင့်အတူတူပင်ဖြစ်သည်
ဤကိုယ်တွင်းအင်္ဂါများသည်အတော်လေးကွဲပြားခြားနားသော်လည်းသင်၏အသည်း။ တစ်ခုချင်းစီကိုဆဲလ်ရှိပါတယ်လျှင်

စာမျက်နှာ ၁၀၀

DNA တစ်ခုတည်း၊ ဆဲလ်တွေ၊ အင်္ဂါတွေဘယ်လိုကွာခြားသလဲ။ ဘာကြောင့်မျက်စိထဲမှာဆဲလ်တွေလုပ်တယ်
အသည်းမှဆဲလ်များနှင့်သိသိသာသာကွာခြားပါသလား

ဆဲလ်တစ်ခုစီသည်မျိုးရိုးဗီဇနှင်ဒီအင်အေဆက်တူညီမှုတူသော်လည်း၊
တူညီသောမျိုးဗီဇအစုကိုဖွင့်သို့မဟုတ်ဖော်ပြပါ။ ဆဲလ်အမျိုးအစားတစ်ခုစီသည်မတူညီသောအစုတစ်ခုလိုအပ်သည်
၎င်း၏ function ကိုဖျော်ဖြေဖို့ပရိုတီန်း။ ထို့ကြောင့်ပရိုတင်းဓာတ်အနည်းငယ်မျှသာရှိသည်
ဆဲလ်ထဲမှာထုတ်ဖော်ပြောကြားခဲ့သည်။ ပရိုတီန်းများကိုထုတ်ဖော်ပြောဆိုရန် DNA ကိုကူးရေးရမည်
သို့ RNA သို့နှင့် RNA ပရိုတီန်းသို့ဘာသာပြန်ထားသောရမည်ဖြစ်သည်။ ပေးထားသောဆဲလ်အမျိုးအစားမဟုတ်ပါ

ဒီအင်ဇိုင်းအစုတွေကနေတဆင့် ပရိုတီအိန်းတွေ ဖြစ်ပေါ်ပေါ်ထွက်လာပြီးတော့ အဲဒီပရိုတီအိန်းတွေကနေ ဆဲလ်ပေါ်ကနေ ဖြစ်ပေါ်ပေါ်ထွက်လာတဲ့ အထူးပြုပရိတီန်း
မျက်လုံးကိုထုတ်ဖော်ပြသည် (မျက်ဝန်း, မျက်ကပ်မှန်နှင့်မျက်ကြည်လွှာ) တို့ကိုသာဖော်ပြသည်
နှလုံးအထူးကုပရိတင်းများ (pacemaker ဆဲလ်များ, နှလုံးကြွက်သားများနှင့်အဆို့ရှင်) ဖြစ်ကြသည်
သာစိတ်နှလုံးထဲမှာထုတ်ဖော်ပြောကြားခဲ့သည်။ မည်သည့်အချိန်မဆို၊ မျိုးရိုးဗီဇအားလုံး၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုသာဖြစ်သည်
ကျွန်တော်တို့ရဲ့ DNA ကိုအားဖြင့် encoded ထုတ်ဖော်ပြောဆိုခြင်းနှင့်ပရိတီန်းသို့ဘာသာပြန်ထားသောနေကြသည်။ ၏ဟူသောအသုံးအနှုန်း
တိကျတဲ့မျိုးရိုးဗီဇအများအပြားအဆင့်ဆင့်နှင့်ထိန်းချုပ်မှုအဆင့်ဆင့်နှင့်အတူမြင့်မားစည်းမျဉ်းသတ်မှတ်ဖြစ်စဉ်ကိုဖြစ်ပါတယ်။
ဤရှုပ်ထွေးမှုသည်သင့်တော်သောဆဲလ်တွင်သင့်လျော်သောအချိန်၌သင့်လျော်သောဖော်ပြမှုကိုသေချာစေသည်။

Gene Expression ၏စည်းမျဉ်း
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- ဆဲလ်တိုင်းသည်ယင်း၏မျိုးရိုးဗီဇအားလုံးကိုအဘယ်ကြောင့်မဖော်ပြရကြောင်းဆွေးနွေးပါ
- ကူးယူအဆင့်တွင် prokaryotic ဗီဇစည်းမျဉ်းမည်သို့ဖြစ်ပေါ် ပုံကိုဖော်ပြပါ
- အီ ဂျီနီတ်တွင် eukaryotic မျိုးဗီဇစည်းမျဉ်းမည်သို့ဖြစ်ပေါ်သည်ကိုဆွေးနွေးပါ။
  မှတ်တမ်း, Post- မှတ်တမ်း, ဘာသာပြန်နှင့် post- ဘာသာပြန်
  အဆင့်ဆင့်

ဆဲလ်တစ်ခုကောင်းကောင်းလည်ပတ်နိုင်ရန်အတွက်လိုအပ်သောပရိတီန်းများကိုပရိတင်းကိုဖန်တီးရန်လိုအပ်သည်
သင့်လျော်သောအချိန်။ ဆဲလ်အားလုံးသည်သတင်းအချက်အလက်မှပရိတင်းဓာတ်ပေါင်းစပ်ခြင်းကိုထိန်းချုပ်သည်
သူတို့ရဲ့ DNA ကိုအတွက် encoded ။ မျိုးရိုးဗီဇကို RNA ထုတ်လုပ်ရန်လှည့်ခြင်းနှင့်
ပရိတီန်းဗီဇစကားရပ်ဟုခေါ်သည်။ ရိုးရိုး unicellular သက်ရှိရှိမရှိသို့မဟုတ်
ရှုပ်ထွေးသော Multi- ဆယ်လူလာသက်ရှိ၊ ဆဲလ်တစ်ခုစီသည်၎င်း၏မျိုးရိုးဗီဇများကိုမည်သည့်အချိန်နှင့်မည်သို့ထိန်းချုပ်သည်ကိုထိန်းချုပ်သည
ထုတ်ဖော်ပြောဆို ယင်းသို့ဖြစ်ရန်မျိုးရိုးဗီဇရှိသည့်အခါထိန်းချုပ်ရန်ယန္တရားတစ်ခုရှိရမည်
RNA နှင့်ပရိတီန်းပြုလုပ်ရန်ထုတ်ဖော်ပြောကြားသည်၊ ၎င်းသည်မည်သည့်ပရိတီန်းကိုထုတ်လုပ်သည်၊
မလိုအပ်တော့သောကြောင့်၎င်းပရိတင်းကိုရပ်တန့်ရန်အချိန်ဖြစ်သည်။

မျိုးဗီဇစကားရပ်၏စည်းမျဉ်းစွမ်းအင်နှင့်အာကာသထိန်းသိမ်း။ ဒါဟာလိုအပ်လိမ့်မယ်
ဒါကြောင့်သက်ရှိတစ်မျိုးလုံးအတွက်အချိန်တိုင်းမှာဗီဇတိုင်းကိုဖော်ပြဖို့စွမ်းအင်သိသာထင်ရှားတဲ့ပမာဏ
သူတို့လိုအပ်သည်မှသာမျိုးဗီဇကိုဖွင့်ရန်စွမ်းအင်ထိရောက်သည်။ In
ထို့အပြင်ဆဲလ်တစ်ခုစီတွင်မျိုးဗီဇများအနက်အချို့ကိုသာဖော်ပြခြင်းသည် DNA ကို ထောက်၍ အာကာသကိုချွေတာသည်
ကူးယူခြင်းနှင့်ဘာသာပြန်ဆိုရန်၎င်း၏တင်းကျပ်စွာ coiled ဖွဲ့စည်းပုံကနေ unwound ရမည်ဖြစ်သည်
DNA ကို။ ပရိတီန်းတိုင်းကိုထုတ်ဖော်ပြောဆိုလျှင်ဆဲလ်များသည်အလွန်များပြားလိမ့်မည်
လူအပေါင်းတို့သည်အချိန်ဆဲလ်။

ဗီဇစကားရပ်၏ထိန်းချုပ်မှုအလွန်ရှုပ်ထွေးသည်။ ဤလုပ်ငန်းစဉ်အတွက်ချုတ်ယွင်း
ဆဲလ်ကိုထိခိုက်စေပြီးရောဂါများစွာဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်။
ကင်ဆာအပါအ ၀ င်။

Prokaryotic နှင့် Eukaryotic Gene Expression

မျိုးရိုးဗီဇဖော်ပြမှုကိုမည်သို့မည်ပုံထိန်းညှိသည်ကိုနားလည်ရန်၊ ကျွန်ုပ်တို့သည်ပထမ ဦး ဆုံးမည်သည့်မျိုးရိုးဗီဇကုဒ်ကိုနားလည်ရမည်ဖြစ်သည်
ဆဲလ်တစ်အလုပ်လုပ်တဲ့ပရိုတီန်းသည်။ အဆိုပါဖြစ်စဉ်ကို prokaryotic နှင့် eukaryotic ဆဲလ်တွေမှာဖြစ်ပါတယ်။
အနည်းငယ်ကွဲပြားခြားနားသောအမှုအကျင့်၌တည်၏။

Prokaryotic သက်ရှိများသည်ဆဲလ်တစ်ခု၏နျူကလိယနှင့်သူတို့၏ DNA တွင်မရှိသောဆဲလ်တစ်ခုသာဖြစ်သည်
ထို့ကြောင့်ဆဲလ် cytoplasm အတွက်လွတ်လွတ်လပ်လပ်မျှော။ ပရိတီန်းတစ်ခု၏ဖြစ်စဉ်များကိုဖန်တီးရန်
ကူးယူခြင်းနှင့်ဘာသာပြန်ချက်နီးပါးတစ်ပြိုင်နက်ပေါ်ပေါက်ပါတယ်။ လာသောအခါရလဒ်ပရိတီန်းမျှအခါ
ကြာကြာလိုအပ်သည်, ကူးယူရပ်လိုက်နိုင်သည်။ ရလဒ်အနေဖြင့်၊ မည်သည့်အမျိုးအစားကိုထိန်းချုပ်ရန်အဓိကနည်းလမ်းဖြစ်သည်
ပရိတီန်းနှင့်ပရိတီန်းတစ်ခုစီ၏မည်မျှကိုပရိုတီရီယိုဆဲလ်တွင်ဖော်ပြထားသည်ကိုဖော်ပြသည်
DNA ကိုကူးယူ။ နောက်ဆက်တွဲအဆင့်များအားလုံးသည်အလိုအလျောက်ဖြစ်ပေါ်သည်။ ပိုပရိတီန်းဖြစ်တဲ့အခါ
လိုအပ်, ကူးယူတွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။ ထို့ကြောင့်, prokaryotic ဆဲလ်တွေ, ဗီဇ၏ထိန်းချုပ်မှု
အသုံးအနှုန်းအများအားဖြင့်မှတ်တမ်းအဆင့်မှာဖြစ်ပါတယ်။

Eukaryotic ဆဲလ်တွေကတော့သူတို့ရဲ့ရှုပ်ထွေးမှုကိုတိုးပွားစေတဲ့ intracellular organelles တွေရှိတယ်။ In
eukaryotic ဆဲလ်တွေ၊ ဒီအင်အေဟာဆဲလ်ရဲ့နျူကလိယအတွင်းမှာပါ ၀ င်တယ်

RNA ။ အသစ်ဖန်တီးထားတဲ့ RNA ကိုထို့နောက်နျူကလိယမှ cytoplasm သို့ပို့သည်။
ရိုင်ဗိုဇုမ်းများအား RNA ကိုပရိုတီန်းအဖြစ်သို့ဘာသာပြန်ပေးသည်။ ကူးယူခြင်းနှင့်
ဘာသာပြန်ခြင်းကိုရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာနျူကလီးယားအမြေးပါးဖြင့်ခွဲခြားထားပါသည်; ကူးယူသာတွေ့ရှိနိုင်ပါသည်

အဆိုပါ ဖြန့်ကျက်လိုယန္တရားနှင့်ဘာသာပြန်ချက်သာ cytoplasm အတွက်နျူကလိယအပြင်ဘက်တွင်ဖော်ရွေနိုင်ပါသည်။The
မျိုးရိုးဗီဇထုတ်ဖော်မှု၏စည်းမျဉ်းများကိုလေ့လာနိုင်စေရန်အတွက်အားလုံးတွင်ရှိနေသည် ([link])။ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းများ may
ကူးယူအချက်များခည့ြေနှောင့ယှက်ရန် DNA ကို uncoiled နှင့် nucleosomes ကနေဖြေလျော့သောအခါအခါပေါ်ပေါက်ပါတယ်
(ဗီဇလုပ်ငန်းထိန်းချုပ်မှုအဆင့်)။ RNA သည်ကူးယူသောအခါ (မှတ်တမ်းအဆင့်)။
ၫင်းကိုကူးယူပြီးသည့်အခါ cytoplasm သို့ကူးယူပြီးတင်ပို့သည်။
အဆိုပါ RNA ပရိုတီန်း (ဘာသာပြန်ထားသောအဆင့်အထိ) သို့ဘာသာပြန်ထားသောသောအခါ, ဒါမှမဟုတ်ပရိုတီန်းပြီးနောက်
ကိုဖန်ဆင်း (Post- ဘာသာရေးအဆင့်) ။

Prokaryotic ကူးယူခြင်းနှင့်ဘာသာပြန်ခြင်းသည် cytoplasm တွင်တစ်ပြိုင်နက်တည်းဖြစ်ပေါ်သည်
စည်းမျဉ်းဟာမှတ်တမ်းအဆင့်မှာတွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။Eukaryotic ဗီဇစကားရပ်စဉ်အတွင်းစည်းမျဉ်းသတ်မှတ်ထားသည်
ကူးယူခြင်းနှင့်ပရိုတီန်းစဉ်အတွင်းရာအရပ်ကိုယူရာကူးယူခြင်းနှင့် RNA အပြောင်းအလဲနဲ့
cytoplasm တွင်ဖြစ်ပျက်သောဘာသာပြန်ချက်။ နောက်ထပ်စည်းမျဉ်းပြီးနောက်
၏ Translational ပြုပြင်မွမ်းမံ

စာမျက်နှာ ၁၀၂

ပရိုတီန်း။

prokaryotes နှင့် eukaryotes အကြားဗီဇစကားရပ်၏စည်းမျဉ်းများတွင်ခြားနားချက်များဖြစ်ကြသည်
အကျဉ်းချုပ် [link]။ မျိုးဗီဇစကားရပ်၏စည်းမျဉ်းနောက်ဆက်တွဲအတွက်အသေးစိတ်ဆွေးနွေးထားသည်
module တွေ။

Prokaryotic နှင့် Eukaryotic ၏မျိုးဗီဇဖော်ပြမှု၏စည်းမျဉ်းများကွာခြားချက်များ
သက်ရှိများ

Prokaryotic သက်ရှိများ	**Eukaryotic သက်ရှိ**

နျူကလိယကင်းမဲ့သည်	နျူကလိယဆံ့
ဒီအင်အေကို cytoplasm တွင်တွေ့ရှိသည်	
RNA ကူးယူခြင်းနှင့်ပရိုတီန်း	RNA ကူးယူပရိုတီန်းဖွဲ့စည်းခြင်းမတိုင်မီတွေ့ရှိနိုင်ပါသည်, ထိုသို့
ဖွဲ့စည်းရေးနီးပါးပေါ်ပေါက်ပါတယ်	နျူကလိယ၌အရပျကိုယူပါတယ်။ ပရိုတီန်းမှ RNA ၏ဘာသာပြန်ချက်
တစ်ပြိုင်နက်တည်း	အဆိုပါ cytoplasm တွင်တွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။
ဗီဇစကားရပ်ကိုထိန်းညှိသည်	မျိုးဗီဇဖော်ပြမှုကိုအဆင့်များစွာတွင်ထိန်းချုပ်ထားသည်။
အဓိကအားမှတ်တမ်းမှာ	မှတ်တမ်း, နျူကလီးယားလွှဲန်း, post- မှတ်တမ်း,
အဆင့်	ဘာသာပြန်နှင့် post- ဘာသာပြန်)
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆက်သွယ်မှု	

စာမျက်နှာ ၁၀၃

Gene Regulation of ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်Prokaryoticဆဲလ်များသည်မျိုးဗီဇဖော်ပြမှုကိုသာထိန်းညှိနိုင်သည် ကူးယူပမာဏကိုထိန်းချုပ်။ eukaryotic ဆဲလ်များပြောင်းလဲဖြစ်ပေါ်လာသည်နှင့်အမျှ၊ ဗီဇစကားရပ်ထိန်းချုပ်မှုတိုးတက်လာခဲ့သည်။ ဥပမာအားဖြင့်, eukaryotic ဆဲလ်များ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်နှင့်အတူ အရေးကြီးသောဆယ်လူလာအစိတ်အပိုင်းများနှင့်ဆယ်လူလာလုပ်ငန်းစဉ်များ compartmentalization သို့ရောက်ကြ၏။ ဒီအင်အေပါ ဝ င်သည့်နျူကလီးယားဒေသကိုဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ ကူးယူခြင်းနှင့်ဘာသာပြန်ချက်ခဲ့ကြသည် ကိုယ်ထိလက်ရောက်နှစ်ခုကွဲပြားခြားနားသောဆယ်လူလာအခန်းသို့ကွဲကွာ။ ထို့ကြောင့်ဖြစ်နိုင်သောဖြစ်လာခဲ့သည် အဆိုပါနျူကလိယအတွက်ကူးယူထိန်းညှိခြင်းဖြင့်လည်းထိန်းချုပ်မှုအားဖြင့်ဗီဇစကားရပ်ကိုထိန်းချုပ် နျူကလိယအပြင်ဘက်တွင် RNA အဆင့်နှင့်ပရိုတီန်းဘာသာပြန်ခြင်း။

အချို့သောဆယ်လူလာဖြစ်စဉ်များသည်ကိုယ်ခန္ဓာကိုမိမိကိုယ်ကိုကာကွယ်ရန်လိုအပ်မှုမပေါ်ပေါက်လာသည်။ ဆယ်လူလာ ထိုကဲ့သို့သောဗီဇတိတ်ဆိတ်အဖြစ်ဖြစ်စဉ်များဗိုင်းရပ်စ်သို့မဟုတ်ကပ်ပါးကနေဆဲလ်ကာကွယ်ပေးရန်တီထွင်ထုတ်လုပ်နိုင်ခဲ့သည် ရောဂါကူးစက်မှု။ အကယ်၍ ဆဲလ်သည်အချိန်တိုအတွင်းဗီဇဖော်ပြမှုကိုလျင်မြန်စွာပိတ်နိုင်လျှင်၎င်းသည် အခြားသက်ရှိများမနိုင်သည့်အခါရောဂါကူးစက်မှုကိုရှင်သန်နိုင်လိမ့်မည်။ ထို့ကြောင့် သက်ရှိကင်းကိုဆက်လက်ရှင်သန်နိုင်အောင်ကူညီပေးတဲ့လုပ်ငန်းစဉ်အသစ်ကိုတီထွင်ခဲ့ပြီး၎င်းသည်ဒီသစ်ကိုဖြတ်သန်းနိုင်ခဲ့သည် သားစဉ်မြေးဆက်မှဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု။

အပိုင်းအကျဉ်း

သက်ရှိတစ်ခုအတွင်းရှိ Somatic ဆဲလ်အားလုံးတွင် DNA တူညီသော်လည်း၎င်းအတွင်းရှိဆဲလ်အားလုံးမဟုတ်ပါ သက်ရှိအတူတူပရိုတီန်းဖော်ပြ။ Prokaryotic သက်ရှိတွေကသူတို့ DNA တစ်ခုလုံးကိုဖော်ပြတယ် ဆဲလ်တိုင်းတွင် encode လုပ်ခြင်း၊ ပရိုတီန်းများကိုသာဖော်ပြသည် သူတို့လိုအပ်တဲ့အခါ။ Eukaryotic သက်ရှိများသည် encoded DNA အစုကိုဖော်ပြသည် မဆိုပေးထားဆဲလ်။ ဆဲလ်အမျိုးအစားတစ်ခုစီတွင်ပရိုတင်းအမျိုးအစားနှင့်ပမာဏကိုထိန်းချုပ်ခြင်းဖြင့်ထိန်းချုပ်သည် ဗီဇစကားရပ်။ ပရိုတီန်းတစ်ခုကိုဖော်ပြရန် DNA ကိုပထမဆုံး RNA သို့ကူးရေးသည် ပရိုတီန်းသို့ဘာသာပြန်ထားသော။ prokaryotic ဆဲလ်တွေမှာဒီဖြစ်စဉ်တွေဟာတစ်ပြိုင်နက်တည်းဖြစ်တတ်တယ်။ In eukaryotic ဆဲလ်တွေ၊ ကူးယူမှုတွေကနျူကလိယထဲမှာတွေ့နိုင်ပြီးဘာသာပြန်ချက်နဲ့လည်းကွဲပြားတယ် အဆိုပါ cytoplasm တွင်တွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။Prokaryotes တွင်မျိုးဗီဇကိုအများအားဖြင့်စည်းမျဉ်းသတ်မှတ်သည် ကူးယူခြင်းအဆင့် (အချို့သောဗီဇလုပ်ငန်းထိန်းချုပ်မှုနှင့်ဘာသာပြန်ခြင်းဆိုင်ရာစည်းမျဉ်းများလည်းရှိသည်။) \ t eukaryotic ဆဲလ်များတွင်ဗီဇဖော်ပြမှုကိုဗီဇလုပ်ငန်းထိန်းချုပ်မှု၊ မှတ်တမ်း, ဘာသာပြန်, နှင့် Post- ဘာသာရေးအဆင့်ဆင့်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

eukaryotic ဆဲလ်ထဲမှာဗီဇစကားရပ်၏ထိန်းချုပ်မှုကိုအဆင့် (s) မှာတွေ့ရှိ?

 က။ သာမှတ်တမ်းအဆင့်ကို
ခ။ ဗီဇလုပ်ငန်းထိန်းချုပ်မှုနှင့်ကူးယူအဆင့်ဆင့်
ဂ။ ဗီဇလုပ်ငန်းထိန်းချုပ်မှု၊ ကူးယူမှုနှင့်ဘာသာပြန်ခြင်းအဆင့်များ
။ epigenetic, မှတ်တမ်း, Post- မှတ်တမ်း, ဘာသာပြန်နှင့် post- ဘာသာပြန် အဆင့်ဆင့်

: D

ဘာသာပြန်ပြီးနောက်ထိန်းချုပ်မှုဆိုသည်မှာ -

က။ ကူးယူပြီးနောက်ဗီဇစကားရပ်၏စည်းမျဉ်း
ခ။ ဘာသာပြန်ချက်အပြီးဗီဇစကားရပ်၏စည်းမျဉ်း
ဂ။ epigenetic activation ၏ထိန်းချုပ်မှု
။ ကူးယူခြင်းနှင့်ဘာသာပြန်ချက်အကြားကာလ

စာမျက်နှာ ၁၀၄

ခ

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

prokaryotic နှင့် eukaryotic cells တို့၏ကွဲပြားခြားနားမှုနှစ်ခုကိုဖော်ပြပါ
multicellular သက်ရှိအကျိုး။

Eukaryotic ဆဲလ်တွေမှာနျူကလိယရှိပြီး prokaryotic ဆဲလ်တွေမှာတော့မရှိဘူး။ eukaryotic ဆဲလ်များတွင် DNA ကိုဖြစ်ပါတယ်
နျူကလီးယားဒေသအတွင်းချုပ်ထား။ ဤအမှုကြောင့်, ကူးယူခြင်းနှင့်ဘာသာပြန်ချက်ဖြစ်ကြသည်
ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာကွဲကွာ။ ဤသည်မျိုးဗီဇထိန်းချုပ်မှုများအတွက်ပိုမိုရှုပ်ထွေးယန္တရားကိုဖန်တီးပေးပါတယ်
ကမျိုးဗီဇ compartmentalizes ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ multicellular သက်ရှိအကြီးနံစားသောစကားရပ်
စည်းမျဉ်း။

မျိုးဗီဇကိုထုတ်ဖော်ပြောကြားခြင်းသည် eukaryotic ဆဲလ်များ၌အဆင့်များစွာတွင်ဖြစ်ပေါ်သည်။
ဗီဇစကားရပ်၏ထိန်းချုပ်မှုကိုသာမှတ်တမ်းအဆင့်မှာတွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။ဤသည်သာ။ ကြီးမြတ်ခွင့်ပြုပါတယ်
eukaryotes အတွက်မျိုးဗီဇစကားရပ်နှင့်ဖွံ့ဖြိုးခံရဖို့ပိုပြီးရှုပ်ထွေးသောစနစ်များကိုထိန်းချုပ်။
ၢင်းကြောင့်လူတစ် ဦး ချင်းစီတွင်ဆဲလ်အမျိုးအစားများကွဲပြားနိုင်သည်။

မျိုးရိုးဗီဇထုတ်ဖော်မှုထိန်းချုပ်မှုသည်ဆဲလ်ရှိပရိုတင်းဓာတ်ပမာဏကိုမည်သို့ပြောင်းလဲစေနိုင်ကြောင်းဖော်ပြပါ။

ပရိုတိန်းများအားမည်သည့်အဆင့်တွင်ထုတ်ဖော်ပြသသည်နှင့်ပရိုတိန်းတစ်ခုစီကိုမည်သည့်အဆင့်အထိဖော်ပြသည်ကိုဆဲလ်ကထိန်းချုပ်သည်
ဆဲလ်။ ပရိုကာရီယိုဆဲလ်များသည်မျိုးဗီဇကိုဖွင့်သို့မဟုတ်ပိတ်ရန်ကူးယူမှုနှုန်းကိုပြောင်းလဲစေသည်။ ဤနည်းလမ်းသည်အလိုရှိသည်
ဆဲလ်ကလိအပ်သောအရာကိုတုံ့ပြန်တုံ့ပြန်ပရိုတိန်းအဆင့်ဆင့်တိုးမြင့်သို့မဟုတ်လျော့နည်း။ Eukaryotic ဆဲလ်
တစ်ဗီဇ၏လက်လှမ်း (epigenetic), ကူးယူ, ဒါမှမဟုတ်ဘာသာပြန်ချက်ပြောင်းလဲပစ်ပါ။ ဒါကပြောင်းလဲလိမ့်မယ်
ရှိပြီးသည့်ပရိုတင်းပမာဏကိုပြောင်းလဲရန် RNA ပမာဏနှင့် RNA သက်တမ်းသည်
Eukaryotic ဆဲလ်တွေဟာယေဘုယျအဆင့်တွေကိုတိုးမြင့်ဖို့ဒါမှမဟုတ်လျော့ချဖို့ပရိုတိန်းဘာသာပြန်ခြင်းကိုထိန်းချုပ်တယ်။
Eukaryotic သက်ရှိများသည်ပိုမိုရှုပ်ထွေးပြီးပြောင်းလဲခြင်းအားဖြင့်ပရိုတိန်းပမာဏကိုထိန်းချုပ်နိုင်သည်
လုပ်ငန်းစဉ်များတွင်အဆင့်များစွာ။

ဝေါဟာရ

ဗီဇလုပ်ငန်းထိန်းချုပ်မှု
DNA ကို sequence ကိုအတွက်အပြောင်းအလဲများပါဝင်ဘူးသော heritable အပြောင်းအလဲများကို
ဗီဇစကားရပ်
မျိုးဗီဇတစ်ခုကိုဖွင့်ခြင်းသို့မဟုတ်ပိတ်ခြင်းကိုထိန်းချုပ်သောလုပ်ငန်းစဉ်များ
ကူးယူပြီးနောက်မှတ်တမ်းတင်ခြင်း
အဆိုပါ RNA မော်လီကျူးကိုဖန်ဆင်းပြီးနောက်ဗီဇစကားရပ်၏ထိန်းချုပ်မှုပေမယ့်
ကပရိုတိန်းသို့ဘာသာပြန်ထားသောဖြစ်ပါတယ်မီ
ဘာသာပြန်ပြီးနောက်
ပရိုတိန်းကိုဖန်တီးပြီးနောက်ဗီဇစကားရပ်၏ထိန်းချုပ်မှု
Eukaryotic Epigenetic Gene စည်းမျဉ်း
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- ဗီဇလုပ်ငန်းထိန်းချုပ်မှုဆိုင်ရာလုပ်ငန်းစဉ်ကိုရှင်းပြပါ
- DNA ကို ၀ င်ရောက်မှုကို histone ပြုပြင်ခြင်းဖြင့်မည်သို့ထိန်းချုပ်သည်ကိုဖော်ပြပါ

Eukaryotic gene expression သည် prokaryotic gene expression ထက်ပိုမိုရှုပ်ထွေးသည်
ကူးယူခြင်းနှင့်ဘာသာပြန်ချက်များ၏ဖြစ်စဉ်များကိုယ်ထိလက်ရောက်ကွဲကွာနေသောကြောင့်။

စာမျက်နှာ ၁၀၅

Prokaryotic cells တွေနဲ့မတူတာက eukaryotic cells တွေဟာမျိုးရိုးဗီဇထုတ်ဖော်မှုကိုထိန်းညှိပေးနိုင်တယ်
ကွဲပြားခြားနားသောအဆင့်ဆင့်။ Eukaryotic ဗီဇစကားရပ်သည်ဝင်ရောက်ခွင့်ကိုထိန်းချုပ်ခြင်းဖြင့်စတင်သည်
DNA ကို။ ဗီဇလုပ်ငန်းထိန်းချုပ်မှုဟုခေါ်သောဤစည်းမျဉ်းပုံစံသည်ယခင်ကပင်ဖြစ်ပွားခဲ့သည်
ကူးယူစတင်ခဲ့သည်။

ဗီဇလုပ်ငန်းထိန်းချုပ်မှု - ခရိုမိုဆုန်းအတွင်းရှိမျိုးရိုးဗီဇများအားထိန်းချုပ်နိုင်မှုကိုထိန်းချုပ်သည်

ယို့မျှဖီးနှယ်ကြိုးပြိုးကိုးနှုတ်ခွာ၍ကျီးဖီးရေပါင်း။ ၂၃ကရိုးရှိုးဒီကြိုးအိုင်ဗီးအမည်ခွဲနိုမှိုဆုန်း၏ ၂၃ တွဲတစ်ခုစီ
ကနျ္ဓကလိယသို့ fit ပါလိမ့်မယ်ဒါကြောင့်ခရိုမိုဆုန်းသို့ကျစ်လစ်သိပ်သည်း။ အဲဒါကိုစနစ်တကျဖွဲ့စည်းထားတယ်
တိကျတဲ့ဆဲလ်အမျိုးအစားအားဖြင့်လိုအပ်အဖြစ်တိကျတဲ့ segments များဝင်ရောက်နိုင်ပါတယ်။

အဖွဲ့အစည်း၏ပထမအဆင့်ဖြစ်သောထုပ်ပိုးခြင်းသည် histone ပတ် ၀ နှီးကျင်တွင်ရှိသည့် DNA strands များ၏အကွာအဝေးဖြစ်သည်
ပရိုတီန်း။ Histones ကို nucleosome ဟုခေါ်သောဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာအစိတ်အပိုင်းများသို့ DNA ကိုထုပ်ပိုးသည်
ဒီအန်အေဒေသများသို့ပရိုတီန်းများဝင်ရောက်နိုင်မှုကိုထိန်းချုပ်နိုင်သည်။[link]**က**) အောက်မှာ
nucleosomes ဖွဲ့စည်းရန်အီလက်ထရွန်ဏု, histone ပရိုတီန်းပတ်ပတ်လည် DNA ကို၏ဤအကွေ့အကောက်များသော
ကြိုးတစ်ချောင်းပေါ်ပုတီးသေးသေးလေးနဲ့တူတယ် ([link](**ခ**) ဤရွေ့ကားပုတီး (histone ပရိုတီန်း) တလျှောက်ရွှေ့နိုင်ပါတယ်
ကြိုး (DNA) နှင့်မော်လီကျူး၏ဖွဲ့စည်းပုံကိုပြောင်းလဲ။

(က) nucleosome ရှုပ်ထွေးမှုများကိုဖန်တီးရန် histone ပရိုတီန်းပတ်ပတ်လည် DNA ကိုခေါက်နေသည်။ ဤရွေ့ကား
nucleosomes နောက်ခံ DNA ကိုမှုပရိုတီန်း၏ဝင်ရောက်ခွင့်ကိုထိန်းချုပ်။ တစ် ဦး မှတ်ဆင့်ကြည့်ရှုအားပေးသည့်အခါ
အီလက်ထရွန်ဏု (ခ), အ nucleosomes တစ် ဦး string ကိုအပေါ်ပုတီး။ (ခရက်ဒစ် "micrograph":
ခရစ်အားဖြင့်အလုပ်၏ပြုပြင်မွမ်းမံ

စာမျက်နှာ ၁၀၆

ဝံပေါက်)

တိကျတဲ့မျိုးဗီဇတစ်ခုကို encoding DNA ကို RNA, the nucleosomes ပတ် ၀ နီးကျင်သို့ကူးရေးသည်
ဒီအန်အေဒီဒေသဟာဒီခရိုမိုဆုန်းဒေသကိုဖွင့်ဖို့ဒီအဲန်အေကိုဖြုတ်ချနိုင်ပြီး၊
ကူးယူအစပျိုးရန်ကူးယူစက်ယန္တရား (RNA polymerase) အတွက်ခွင့်ပြု ([link]) ။
Nucleosomes တွေဟာခရိုမိုဆုန်းဖွဲ့စည်းပုံကိုဖွင့်ဖို့လှုပ်နိုင်တယ်၊
အလွန်ထိန်းချုပ်ထိုးစံ၌အဲဒီလိုလုပ်ပါ။

အနုပညာဆက်သွယ်မှု
Nucleosomes တွေက DNA တလျှောက်မှာလျှောစီးနိုင်တယ်။ nucleosomes (ထိပ်) နီးကပ်စွာအတူတကွနေရာချထားသောအခါ,
ကူးယူအချက်များခည်ြှနှောင့်ယှက်လို့မရပါဘူးနှင့်ဗီဇစကားရပ်ပိတ်ထားသည်။ ဘယ်အချိန်မှာ nucleosomes
အဝေးမှဆိတ်ကွယ်ရာနေရာဖြစ်သည် (အောက်ခြေ)၊ ဒီအင်အေသည်ထိတွေ့နိုင်သည်။ ကူးယူခြင်းအချက်များ, ခွင့်ပြု, ခည်ြှနှောင့်ယှက်နိုင်ပါတယ်

စာမျက်နှာ ၁၀၇

ဖြစ်ပွားရန်မျိုးဗီဇစကားရပ်။ အဆိုပါ histones နှင့် DNA ကိုမှပြုပြင်မွမ်းမံ nucleosome အကျိုးသက်ရောက်စေသည်

အကွာအဝေး။

အမျိုးသမီးများတွင်သန္ဓေသားဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုတွင် X ခရိုမိုဆုန်းနှစ်ခုအနက်တစ်ခုအားမလှုပ်ရှားနိုင်ပါ
သော chromatin မှဗီဇလုပ်ငန်းထိန်းချုပ်မှုပြောင်းလဲမှုကြောင့်ဖြစ်သည်။ ဒီအပြောင်းအလဲတွေဘယ်လိုအကျိုးသက်ရောက်မယ်လို့ခင်ဗျားထင်သလဲ
nucleosome ထုပ်ပိုးအပေါ် ရှိလိမ့်မည်နည်း

အဆိုပါ histone ပရိုတီန်းရွှေ့ဘယ်လို histone ပရိုတီန်းနှစ်ခုလုံးမှာတွေ့ရှိအချက်ပြမှုများအပေါ်မူတည်သည်
နှင့် DNA ကိုအပေါ်။ ဤရွှေ့ကားအချက်ပြမှုများ histone ပရိုတီန်းနှင့်ပြောသည်သော DNA ကိုထည့်သွင်း tags များဖြစ်ကြသည်
တစ်ခရိုမိုဆုန်းဒေသပွင့်လင်းသို့မဟုတ်ပိတ်ထားသင့်တယ်လျှင် histones ([link] သည်ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းကိုဖော်ပြသည်
histone ပရိုတီန်းနှင့် DNA ကို) ။ ဤ tags များသည်အမြဲတမ်းမဟုတ်ပါ၊ သို့သော်ဖြည့်စွက်သို့မဟုတ်ဖယ်ရှားနိုင်သည်
လိုအပ်တယ် ၎င်းတို့သည်ဓာတုဗေဒဆိုင်ရာပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများ (ဖော့စဖိတ်၊ မီသိုင်း (သို့မဟုတ်) အက်သလင်းအုပ်စုများ) ဖြစ်သည်
ပရိုတီန်းသို့မဟုတ်ဒီအင်အေ၏ဘေ့မှတိကျသောအမိုင်နိုအက်ဆစ်များနှင့်တွဲဖက်ထားသည်။ အဆိုပါ tags များပြုပါ

ဒီအင်အေမော်လီကျူးကိုယ်တိုင်ကိုလည်းပြုပြင်လို့ရပါတယ် ဤသည်အလွန်တိကျတဲ့ဒေသများအတွင်းတွေ့ရှိနိုင်ပါသည် CpG ကျွန်းများကိုခေါ်။ ဤရွေ့ကား cytosine နှင့် guanine ၏ကြိမ်နှုန်းမြင့်မားနှင့်အတူဆန့်ရှိပါတယ် မျိုးဗီဇ၏ကမကထဒေသများမှာတွေ့ရတဲ့ dinucleotide DNA ကိုစုံ (CG) ။ ဘယ်အချိန်မှာ configuration ကိုတည်ရှိသည်, pair တစုံ၏ cytosine အဖွဲ့ဝင်တစ် ဦး methyl အုပ်စုသည် methylated နိုင်ပါသည် ဆက်ပြောသည်။ ဒီပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုသည်ဒီအင်အေအပါအဝင်ပရိုတင်းများနှင့်မည်သို့အပြန်အလှန်ဆက်သွယ်သည်ကိုပြောင်းလဲစေသည် ဒေသတွင်းမှဝင်ရောက်ခွင့်ကိုထိန်းချုပ်သော histone ပရိုတီန်း။ မြင့်မားသော methylated (hypermethylated) DNA ကို deacetylated histones နှင့်အတူဒေသများတင်းကျပ်စွာ coiled နှင့်ကူးယူမလုပ်မရှားနေကြသည်။

စာမျက်နှာ ၁၀၈

Histone ပရိုတီန်းနှင့် DNA nukleotides ကိုဓာတုဗေဒနည်းဖြင့်ပြုပြင်နိုင်သည်။ ပြုပြင်မွမ်းမံမှုများသက်ရောက်သည် nucleosome အကွာနှင့်ဗီဇစကားရပ်။ (အကြွေး: နေဖြင့်အလုပ်၏ပြုပြင်မွမ်းမံ

NIH)

ဤမျိုးဗီဇစည်းမျဉ်းကိုဗီဇလုပ်ငန်းထိန်းချုပ်မှုဟုခေါ်သည်။ ဗီဇလုပ်ငန်းထိန်းချုပ်မှုသည်ပတ်ပတ်လည်ကိုဆိုလိုသည် မျိုးရိုးဗီဇ။ " အဆိုပါ histone ပရိုတီန်းနှင့် DNA ကိုမှုဖြစ်ပေါ်သောအပြောင်းအလဲများဘေ့ပြောင်းလဲပစ်ပါဘူး sequence ကိုနှင့်အမြဲတမ်းမရှိကြပေ။ အဲဒီအစား, ဒီပြောင်းလဲမှုများကိုယာယီဖြစ်ကြသည် (သူတို့မကြာခဏပေမယ့် ဆဲလ်ဌာနခွဲများစွာမှတစ်ဆင့်ဆက်လက်တည်ရှိပြီးခရိုမိုဆုမ်းဖွဲ့စည်းပုံကိုပြောင်းလဲစေသည် လိုအပ်သကဲ့သို့) ပိတ်ထား။ တစ် ဦး ကဗီဇတည်နေရာပေါ်မှတည်။ ဖွင့်သို့မဟုတ်ပိတ်နိုင်ပါတယ် အဆိုပါ histone ပရိုတီန်းနှင့် DNA ကိုမှုပြုပြင်မွမ်းမံ။ တစ်ဗီဇကူးယူခံရဖို့ဖြစ်လျှင်, histone ပရိုတီန်းနှင့်ဒီအင်အေကိုထိုမျိုးရိုးဗီဇကို encoding လုပ်သောခရိုမိုဆုန်းနယ်မြေကိုပြုပြင်ထားသည်။ ၎င်းသည်ခရိုမိုဆုန်းဒေသကိုဖွင့်ပေးပြီး RNA polymerase နှင့်အခြားပရိုတင်းများကိုရရှိစေသည်။ မျိုးဗီဇ၏အထက်ပိုင်းတွင်တည်ရှိသောမြှင့်တင်ရေးဒေသနှင့်ကပ်ရန်ကူးရေးသောအချက်များဟုခေါ်သည်။ နှင့်ကူးယူစတင်။ တစ်ဗီဇသည် histone ပရိုတီန်းကိုပိတ်ထား, ဒါမှမဟုတ်နှုတ်ပိတ်နေဖို့လိုလျှင် နှင့် DNA ကိုတစ် ဦး တံခါးပိတ်ခရိုမိုဆုမ်း configuration ကိုအချက်ပြကြောင်းကွဲပြားခြားနားသောပြုပြင်မွမ်းမံရှိသည်။ In ဒီပိတ်ထားသော configuration ကို, အ RNA polymerase နှင့်ကူးယူအချက်များမှဝင်ရောက်ခွင့်ရှိသည်မဟုတ်ကြဘူး ဒီအင်အေနှင့်ကူးယူမှုမဖြစ်ပေါ် နိုင် [link]) ။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

စာမျက်နှာ ၁၀၉

ဗီဇလုပ်ငန်းထိန်းချုပ်မှုသည်ဗီဇဖော်ပြမှုကိုမည်သို့ထိန်းချုပ်သည်ကိုဖော်ပြသောဤဗီဒီယိုကိုကြည့်ပါ။

နိဒါန်း

class = "နိဒါန်း" class = "အကျဉ်းချုပ်" title = "ကဏ္ဍSummများအကျဉ်းချုပ်" class = "art-exercise" title = "အနုပညာဆက်သွယ်မှု" class = "မျိုးစုံရွေးချယ်မှု" title = "မျိုးစုံရွေးချယ်မှု" class = "free-တုန့်ပြန်မှု "title =" Free Response "သက်ရှိအားလုံးသည်၎င်းတို့နှင့်လိုက်လျောညီထွေဖြစ်သောဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ထုတ်ကုန်များဖြစ်သည် ပတ်ဝန်းကျင်။ (က) Saguaro (*Carnegiea gigantea*) သည်ရေတစ်လီတာလျှင် ၇၅၀ လီတာစုပ်ယူနိုင်သည် မက္ကစီကိုရှိ Sonora သဲကန္တာရ၏ခြောက်သွေ့သောအခြေအနေများမှရှင်သန်နိုင်အောင်ဤမိုးရွာသွန်းမှုကိုပေးသည် နှင့်အမေရိကန်အနောက်တောင်ပိုင်း။ (ခ) အင်ဒီးယန်း semiaquatic ပုတ်သင်ညိုတစ်ကောင် (*Potamites montanicola*) ၂၀၁၀ ခုနှစ်တွင်ပီရူးနိုင်ငံ၌ရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သော၁,၀၇၀ မှ ၂,၁၀၀ မီတာအမြင့်တွင်ရှိသည်။ နှင့်ပုတ်သင်ညိုအများစုနှင့်မတူသည်မှာညဘက်နှင့်ရေကူးသည်။ ဒီအအေးမိပုံကိုသိပ်ပညာရှင်တွေမသိသေးဘူး။ သွေးတိရိစ္ဆာန်များသည်အင်ဒီးန်၏ညချမ်း၏ (၁၀ မှ ၁၅ ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်) အပူချိန်တွင်ရှေ့လျားနိုင်သည်။ (ခရက်ဒစ် - Gentry George ၏ပြုပြင်ပြောင်းလဲမှု၊ US ငါးနှင့်တောရိုင်းတိရစ္ဆာန် ၀ နံဆောင်မှု၊ ခ - ခ) ဂျာမန်ချားဗေ့စ်နှင့်ဒီယေဂိုတို့ကအလုပ်၏ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း

စာမျက်နှာ ၁၁၀

Vásquez, *ZooKeys*)

သက်ရှိသက်ရှိမျိုးစိတ်အားလုံး၊ ဘက်တီးရီးယားမှသည်ဘူဘွန်းအထိဘလူးဘယ်ရီအထိပြောင်းလဲဖြစ်ပေါ် ခဲ့သည်
တစ် ဦး ကွဲပြားခြားနားမျိုးစိတ်ကနေအချို့သောအချက်။ ဒါကြောင့်ယနေ့အသက်ရှင်ရှင်သောအရာထင်ရပေမည်
တူညီစွာနေပါ၊ မတူပါ၊ ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သည်ဆက်လက်ဖြစ်ပွားနေသောလုပ်ငန်းစဉ်ဖြစ်သည်။

အီဗိုလူးရှင်းသီအိုရီသည်ဇီဝဗေဒ၏ပေါင်းစည်းညီညွတ်မှုသီအိုရီဖြစ်ပြီး၎င်းသည်၎င်းကိုဆိုလိုသည်
ဇီဝဗေဒပညာရှင်များသည်အသက်ရှင်သောကမ္ဘာနှင့်ပတ်သက်သောမေးခွန်းများမေးသည့်ဘောင်။ ၎င်း၏စွမ်းအားကို
၎င်းသည်သက်ရှိများနှင့်ပတ်သက်သောဟောကိန်းများအတွက်လမ်းညွှန်မှုကိုပေးသည်
စမ်းသပ်မှုအပြီးစမ်းသပ်မှု။ ယူကရိန်းဖွားအမေရိကန်မျိုးရိုးဗီဇပညာရှင် Theodosius
Dobzhansky က“ ဇီဝဗေဒမှာဘာမမရှိဘူး
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အလင်း။ ”[1] သူကဆိုလိုသည်မှာသက်ရှိအားလုံးပြောင်းလဲပြီးအမျိုးမျိုးကွဲပြားသည်ဟူသောအခြေခံသဘောတရားဖြစ်သည်
သာမန်ဘိုးဘေးတစ် ဦး မှသည်မေးခွန်းအားလုံးကိုကျွန်ုပ်တို့မေးသောအခြေခံအုတ်မြစ်ဖြစ်သည်
ဇီဝဗေဒ၌။

အောက်ခြေမှတ်ချက်များ

စာမျက်နှာ ၁၁၁

- ↲ Theodosius Dobzhansky ။ "ဇီဝဗေဒ, မော်လီကျူးနှင့်
  Organismic ။ " အမေရိကန်သတ္တဗေဒပညာရှင် 4 မရှိ။ 4 (1964): 449 ။

ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုနားလည်ခြင်း
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- မျက်မှောက်ခေတ်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သီအိုရီမည်သို့ပေါ်ပေါက်လာသည်ကိုဖော်ပြပါ
- လိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင်သတ်မှတ်ပါ
- ဆုံနှင့်မတူကွဲပြားဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုရှင်းပြပါ
- homologous နှင့် vestigial တည်ဆောက်ပုံများကိုဖော်ပြပါ
- ဆင့်ကဲသီအိုရီနှင့် ပတ်သက်၍ အယူအဆမှားများကိုဆွေးနွေးပါ

သဘာဝရွေးချယ်ခြင်းဖြင့်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သည်မျိုးစိတ်များပြောင်းလဲပုံကိုယန္တရားတစ်ခုဖော်ပြသည်
အချိန်။ ဒါကမျိုးစိတ်ပြောင်းလဲမှုကိုဒါဝင်မတိုင်မီအကြာတွင်အငြင်းပွားခဲ့ပြီးဖြစ်သည်
ဒီစိတ်ကူးကိုစူးစမ်းလေ့လာခဲ့တယ်။ မျိုးစိတ်များ static နှင့်မပြောင်းလဲခဲ့အမြင်ဖြစ်ခဲ့သည်
ပလေတို၏အရေးအသားများတွင်အခြေပြုထားသော်လည်းရှေးဟောင်းဂရိလူမျိုးများလည်းရှိသည်
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်စိတ်ကူးများထုတ်ဖော်ပြောကြားခဲ့သည်။ ဆယ်ရစ်နှစ်ရာစုအတွင်း, ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်နှင့်ပတ်သက်။ စိတ်ကူးများ
သဘာဝအလှပညာရှင် Georges-Louis Leclerc Comte de မှတီရန္တာန်များကိုပြန်လည်မိတ်ဆက်ပေးခဲ့သည်

[illegible] Buffon နှင့် မျိုးသုဉီးမျိုးစိတ်ရှိခဲ့ကြောင်း။

ဤအချိန်အတောအတွင်းတွင်စကော့တလန်သဘာဝပညာရှင်ဂျိမ်းစ်ဟတ်တန်ကထိုဘူမိဗေဒကိုအဆိုပြုခဲ့သည် ပြောင်းလဲမှုဖြစ်စဉ်များအနေဖြင့်သေးငယ်တဲ့ပြောင်းလဲမှုများ၏စုဆောင်းခြင်းအားဖြင့်တဖြည်းဖြည်းဖြစ်ပွားခဲ့သည် သူတို့အချိန်ကြာမြင့်စွာကာလအတွင်းယနေ့များကဲ့သို့လည်ပတ်။ ဒါကနှင့်နှိုင်းယှဉ် ကမ္ဘာဂြိုဟ်၏ဘူမိဗေဒသည်ကပ်ဘေးဆိုင်ရာ၏အကျိုးဆက်ဖြစ်သည်ဟူသောမြင်သာထင်သာအမြင် အတော်လေးတိုတောင်းသောအတိတ်ကာလအတွင်းဖြစ်ရပ်များ။ ဟတ်တန်၏အမြင်ကိုလူကြိုက်များခဲ့သည် ၁၉ ရာစုမှဘူမိဗေဒပညာရှင်ချားလ်စ်လီယယ်လ်သည်မိတ်ဆွေဖြစ်လာခဲ့သည် ဒါဝင်။ Lyell ၏အတွေးအခေါ်များသည် Darwin ၏အတွေးအခေါ်အပေါ်လွှမ်းမိုးမှုရှိသည် ကမ္ဘာကြီး၏သက်ကြီးရွယ်အိုများသည်မျိုးစိတ်များတဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲခြင်းနှင့်လုပ်ငန်းစဉ်အတွက်အချိန်ပိုပေးခဲ့သည် ပြောင်းလဲမှုမျိုးစိတ်အတွက်တဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲမှုတစ်ခုနှိုင်းယှဉ်မယ်ဆိုရင်ထောက်ပံ့ပေးခဲ့သည်။ အစောပိုင်း ကိုးရာစု, Jean-Baptiste Lamarck တစ် ဦး အသေးစိတ်ဖော်ပြထားသောစာအုပ်ထုတ်ဝေခဲ့သည် ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ပြောင်းလဲမှုအတွက်ယန္တရား။ ဤယန္တရားကိုယခုအခါရည်ညွှန်းသည် တစ် ဦး ချင်းစီအတွက်ပြုပြင်မွမ်းမံနေသောအားဖြင့်ဝယ်ယူဝိသေသလက္ခဏာများ၏အမွေ ၎င်း၏ပတ်ဝန်းကျင်ကြောင့်ဖြစ်ရခြင်း၊ သို့မဟုတ်ဝင်း၏သက်တမ်းအတွင်းဖွဲ့စည်းပုံကိုအသုံးပြုခြင်းသို့မဟုတ်အလွဲသုံးခြင်း၊ ၎င်း၏အမျိုးအနွယ်အားဖြင့်အမွေဆက်ခံခြင်းနှင့်အရှင်မျိုးစိတ်ပြောင်းလဲမှုဆောင်ကြဉ်းနိုင်ဘူး။ စဉ်တွင် ဆင့်ကဲပြောင်းလဲမှုအတွက်ဤယန္တရားသည်ပျက်စီးသွားခဲ့သည် ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အတွေးအပေါ်အရေးကြီးသောသြဇာလွှမ်းမိုးမှု။

ချားလ်စ်ဒါဝင်နှင့်သဘာဝရွေးချယ်ရေး

၁၉ ရာစုအလယ်ပိုင်းတွင်ဆင့်ကဲပြောင်းလဲခြင်းအတွက်အမှန်တကယ်ယန္တရားသည်သီးခြားရပ်တည်ခဲ့သည် ချားလ်စ်ဒါဝင်နှင့်အဲဖရက်ရပ်ဆဲလ်ဝေါလ်လာစ်တို့သည်သဘာဝတရားနှစ်ရပ်ဖြင့်ပceived်သန္ဓေစွဲ။ ဖော်ပြခဲ့ကြသည်။ အရေးကြီးသည်မှာသဘာဝသမားတစ် ဦး သည်သဘာဝကမ္ဘာကိုလေ့လာရန်အချိန်ရှာဖွေခဲ့သည် အပူပိုင်းဒေသ။ ၁၈၃၁ မှ ၁၈၃၆ အထိဒါဝင် အပါအဝင် ကမ္ဘာအနှံ့ *HMS Beagle* သုံ့ခရီးထွက်ခဲ့သည် တောင်အမေရိက၊ ဩစတြေးလျှနှင့်အာဖရိကတောင်ပိုင်းစွန်းတွင်ရပ်သည်။ Wallace ဟာဘရာဇီးကိုသွားခဲ့တယ်

စာမျက်နှာ ၁၁၂

၁၈၄၈ မှ ၁၈၅၂ အထိအမေဇုံသစ်တောအတွင်းရှိအင်းဆက်ပိုးမွှားနှင့်မလေးကျွန်းစုများသို့စုဆောင်းရန် ၁၈၅၄ မှ ၁၈၆၂ အထိ။ ဒါလန်း၏ခရီးသည် Wallace ၏နောက်ပိုင်းမလေးသို့သွားသောခရီးဖြစ်သည် ကျွန်းစုအတော်များများတွင်ကျွန်းချည်နှောင်ခြင်းများစွာဖြင့်ရပ်နားထားသည် အီကွေဒေါအနောက်ဘက်။ ဤကျွန်းများပေါတွင်ဒါဝင်သည်မတူညီသောကျွန်းများရှိသက်ရှိမျိုးစိတ်များကိုလေ့လာခဲ့သည် ကြောင်းရှင်းရှင်းလင်းလင်းဆင်တူခဲ့ကြသော်လည်းကွဲပြားခြားနားချက်ရှိခဲ့ပါတယ်။ ဥပမာအားဖြင့်၊ Galápagosကျွန်းများတွင်နေထိုင်သောထူးခြားသောနှုတ်သီးပုံသဏ္ဌာန်မျိုးစိတ်များစွာပါဝင်သည် ([link]) ။ ကျွန်းပေါ် ရှိမျိုးစိတ်များသည်အလွန်သေးငယ်သောနှုတ်သီးအရွယ်အစားများနှင့်ပုံသဏ္ဌာန်seriesအမျိုးမျိုးရှိသည် အရှိဆုံးအလားတူအကြားခြားနားချက်များ။ သူကဤအစာစားငှက်အနီးကပ်ဆင်တူကြောင်းလေ့လာသည် တောင်အမေရိက၏ပြည်မပေါ် ရှိအခြားအပင်မျိုးစိတ်များ၊ ဒါဝင်ကထိုကျွန်းကိုစိတ်ကူးကြည့်ခဲ့သည် မျိုးစိတ်များသည်မူရင်းပြည်မှမျိုးစိတ်တစ်ခုမှပြုပြင်ထားသောမျိုးစိတ်များဖြစ်နိုင်သည်။ နောက်ထပ်အပေါ်သို့ လေ့လာမှုအရသူသည်မြက်တစ်ကောင်ချင်းစီ၏ထူးခြားသောနှုတ်သီးသည်ငှက်များကိတိကျသောအမျိုးအစားတစ်ခုရရှိရန်ကူညီပေးသည်ကိုသူသဘောပေါက်ခဲ့ အစားအစာ၏။ ဥပမာအားဖြင့်မျိုးစေ့များစားသည့်မြက်စားမျိုးများတွင်မျိုးစေ့များကိုချိုးဖဲ့ရန်အတွက်ပိုမိုအားကောင်း။ ပိုထူသောနှာသီးများနှင့် အင်းဆက်ပိုးမွှားစားသည့်မြက်စားများကသူတို့၏သားကောင်များကိုထိုးဖောက်ရန်လှံကဲ့သို့သောနှုတ်သီးများရှိကြသည်။

ဒါဝင်ကနှုတ်သီးမျိုးစိတ်များကြားတွင်သွင်ပြင်ကွဲပြားသည်ကိုတွေ့ရှိခဲ့သည်။သူက beak ၏ postulated မျိုးရိုးလိုက်သောမျိုးစိတ်များသည်အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှမတူကွဲပြားသောအစားအစာများရရှိရန်အတွက်မြောင်းများကိုတပ်ဆင်ရန်လိုက်လျောညီထွေစွာ

ရင်းမြစ်များ။

Wallace နှင့် Darwin တို့နှစ် ဦး စလုံးသည်အခြားသက်ရှိများတွင်အလားတူပုံစံများကိုတွေ့ရှိခဲ့သည် ထိုကဲ့သို့သောပြောင်းလဲမှုများယူနိုင်ကြောင်းနှင့်မည်သို့အဘိုးတူညီသောရှင်းပြချက်လွတ်လပ်စွာတီထွင်ထုတ်လုပ်နိုင်ခဲ့သည်

[illegible] ထိုစရိုက်များကြောင့်ပတ်ဝန်းကျင်ပြောင်းလဲမှုကိုရှင်သန်နိုင်ခြင်း၊ ဒီဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ပြောင်းလဲမှုကို ဦး တည်သည်။

ဥပမာအားဖြင့်ဂါလာပိုဂိုစ်ကျွန်းစုတွင်တွေ့ရသောiantရာမလိပ်အမြောက်အများရှိသည်
ခြောက်သွေ့သောအခြားကျွန်းများပေါ်တွင်နေထိုင်သူများထက်လည်ပင်းပိုရှည်ရန်ဒါဝင်ကလေ့လာခဲ့သည်
မြေနိမ့်။ လိပ်များကိုအရွက်များနှင့်လက်လှမ်းမမီနိုင်သည့်အတွက်“ ရွေးချယ်” ခဲ့သည်
လည်ပင်းတိုတိုများထက်အစားအစာပိုများသည်။ မိုးနည်းသည့်အချိန်တွင်အရွက်နည်းပါးလာသောအခါ
ရရှိနိုင်ပါကအရွက်များများရရှိနိုင်သူများသည်ထိုအစာများထက်စားရန်နှင့်ရှင်သန်ရန်ပိုမိုကောင်းမွန်သောအခွင့်အလမ်းရှိသည်
ဒါကအစားအစာအရင်းအမြစ်ကိုမရောက်နိုင်ဘူး အကျိုးဆက်အားဖြင့်လည်ပင်းရှည်လိပ်များပိုမိုများပြားလာလိမ့်မည်
မျိုးဆက်ဟူးအောင်မြင်မှုရရန်နှင့်သူတို့၏သားမြေးများထံလည်ပင်းရှည်ရှည်လည်စွပ်ကိုလက်ဆင့်ကမ်းနိုင်ဖွယ်ရှိသည်။ ကျော်လွန်
အချိန်ကြာမြင့်စွာလည်ပင်းလိပ်လိပ်သာလူ ဦး ရေတွင်ရှိနိုင်သည်။

သဘာဝရွေးချယ်ခြင်းသည်အခြေခံမူသုံးခု၏မလွဲမရှောင်အကျိုးရလဒ်ဖြစ်သည်ဟုဒါဝင်ကပြောခဲ့သည်
သဘာဝအတိုင်း။ ပထမ ဦး စွာသက်ရှိများ၏ဝိသေသလက္ခဏာများကိုအမွေဆက်ခံခြင်း၊

စာမျက်နှာ ၁၁၃

အမျိုးအနွယ်။ ဒါဝင်နှင့်ဝေါလ်လာအပါအ ဝ င်မည်သူတစ် ဦး တစ်ယောက်ကဖြစ်ပျက်ခဲ့သည်ကိုမသိရှိခဲ့ပါ
အချိန်ကဘုံနှားလည်မှုဖြစ်ခဲ့သည်။ ဒုတိယအချက်မှာမျိုးဆက်များသည်တတ်နိုင်သည်ထက်ပိုမိုထုတ်လုပ်သည်
ရှင်သန်နိုင်အောင်ရှင်သန်နိုင်အောင်ရှင်သန်နိုင်ဖို့နဲ့မျိုးဟွားရန်အတွက်အရင်းအမြစ်တွေကန့်သတ်ထားတယ်။ မျိုးဟွားများအတွက်စွမ်းရည်
သက်ရှိအားလုံးတွင်သူတို့၏နှိုပါတ်များကိုထောက်ပံ့ရန်အရင်းအမြစ်များရရှိမှုကိုကျော်လွန်သည်။ ထို့ကြောင့်ရှိပါသည်
မျိုးဆက်တစ်ခုစီရှိထိုရင်းမြစ်များအတွက်ပြိုင်ဆိုင်မှု။ Darwin နှင့် Wallace's နှစ်မျိုးလုံး
ဘောဂဗေဒပညာရှင်သောမတ်စ်ကဂျိနိယာမကိုသဘောပေါက်နားလည်သည်
လူနှိယာမများနှင့် ပတ်သက်၍ ဂျိနိယာမကိုဆွေးနွေးခဲ့သည့် Malthus ။ တတိယအနေဖြင့်မျိုးဆက်များကွဲပြားနိုင်သည်
သူတို့ရဲ့ဝိသေသလက္ခဏာများနှင့်ပတ်သက်။ တစ် ဦး ချင်းစီကတခြားအကြားနှင့်ထိုမူကွဲအမွေဆက်ခံနေကြသည်။ ဒါဝင်
နှင့်ဝေါလ်လတ်ကသူတို့၏အမျိုးအနွယ်ကိုအကောင်းဆုံးဖြစ်သည့်အမွေဆက်ခံထားသောဝိသေသလက္ခဏာများနှင့်အတူကျိုးကြောင်းဆင်ခြင်ခဲ့သည်
ကန့်သတ်အရင်းအမြစ်များအတွက်ယှဉ်ပြိုင်ရှင်သန်နှင့်သူတို့အားတစ် ဦး ချင်းစီထက်ပိုအမျိုးအနွယ်ရှိလိမ့်မယ်
ယှဉ်ပြိုင်မှုနည်းပါးသောမူကွဲနှင့်အတူ။ ဝိသေသလက္ခဏာများအမွေဆက်ခံသောကြောင့်, ဒီစရိုက်များ
ပိုကောင်းတဲ့နောက်မျိုးဆက်အတွက်ကိုယ်စားပြုလိမ့်မည်။ ဤသည်လူ ဦး ရေကျော်ပြောင်းလဲပစ်ရန် ဦး ဆောင်လမ်းပြပါလိမ့်မယ်
မျိုးဆက်သစ်များကို Darwin ကိုပြုပြင်မွမ်းမံမှုဟုခေါ်ဆိုခဲ့သည်။ နောက်ဆုံးတွင်သဘာဝ
ရွေးချယ်ခြင်းသည်လူ ဦး ရေကို ၄ င်း၏ဒေသပတ် ဝ နိုးကျင်နှင့်လိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင်ပြုလုပ်ပေးသည်။ တစ်ခုတည်းသော
သပ္ပါယ်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အဘို့အလူသိများယန္တရား။

Darwin နှင့် Wallace မှစာတမ်းများ ([link]) သဘာဝရွေးချယ်ခြင်း၏စိတ်ကူးကိုတင်ပြခြင်းအားဖတ်ရှုသည်
အတူတူ 1858 ခုနှစ်တွင်လန်ဒန်ရှိ Linnean Society ကမတိုင်မီ။ နောက်တစ်နှစ်တွင်ဒါဝင်၏
စာအုပ် ၏မျိုးစိတ်များ၏မူလအစ တွင်ထုတ်ဝေခဲ့သည်။ သူ၏စာအုပ်တွင်အသေးစိတ်ဖော်ပြထားသည်
သဘာဝရွေးချယ်ရေးအားဖြင့်ဆင့်ကဲအဘို့အငြင်းပွားမှုများ။

(က) ချားလ်စ်ဒါဝင်နှင့် (ခ) အဲလ်ဖရက်ဝေါလ်လေတို့ကသဘာဝရွေးချယ်ခြင်းဆိုင်ရာသိပ္ပံနည်းကျစာတမ်းများကိုရေးသားခဲ့သည်
ကြောင်းအတွက် Linnean လူအဖွဲ့အစည်းမတိုင်မီအတူတကွတင်ပြခဲ့ကြသည်

1858 ။

သဘာ ဝ ရွေးချယ်မှုအားဖြင့်ဆင့်ကဲပြောင်းလဲခြင်း၏သရုပ်ပြမှုများသည်အချိန်ကုန်ပြီးရရှိရန်ခက်ခဲသည်။
အကောင်းဆုံးဥပမာများထဲမှတစ်ခုသည်လှုံ့ဆော်ရန်ကျည်သော့ငှက်များတွင်သရုပ်ပြခဲ့သည်
ဒါဝင်၏သီအိုရီ - ဂလာဂါပါဂို့များသည်နိုးချုပ်သည်။ Peter နှင့် Rosemary Grant နှင့်သူတို့၏လုပ်ဖော်ကိုင်ဖက်များရှိသည်

စာမျက်နှာ ၁၁၄

1976 ခုနှစ်ကတည်းကGalápagos finch လူ ဦး ရေကိုနှစ်စဉ်လေ့လာပြီးအရေးကြီးတယ်
သဘာဝရွေးချယ်ရေး၏သရုပ်ပြ။ ထောက်ပံ့ကြေးသည်မျိုးဆက်တစ်ခုမှတစ်ခုသို့ပြောင်းလဲမှုများကိုတွေ့ရှိခဲ့သည်
Galápagosကျွန်းရှိအလယ်အလတ်မြေပြင်ချည်မျှင်နှင့်အတူနှုတ်သီးပုံသဏ္ဌာန်ဖြစ်ပြီးခြင်း၌လာ၏
Daphne Major ၏။ ၄က်အချိုသည်၄က်များနှင့်အတူ၄ွေတောင်းခံလွှာပုံစံကဲ့ပြားမှုကိုအမွေဆက်ခံခဲ့ကြသည်
ကျယ်ပြန့်နက်ရှိုင်းသောဥပဒေကြမ်းများနှင့်ပါးလွှာသောဥပဒေကြမ်းများရှိခြင်းအခြားသူများ။ မိုးရေချိန်ပိုမိုမြင့်မားခဲ့သည့်အတွက်ကာလအတွင်း
အဲဒီညီကြောင့်များပြားလှသည့်၄က်များစားသုံးရသည့်ခဲယဉ်းသောအစေ့များမှာပုံမှန်ထက်ပိုများသည်
အရေအတွက်လျော့ချ; သို့သော်သေးငယ်သည့်ဗျော့ပျောင်းသောမျိုးစေ့များစွာရှိခဲ့သည်။
၄ွေကောက်ခံ၄က်များကိုစားကြ၏။ ထို့ကြောင့်နောက်နှစ်များတွင်ရှင်သန်မှုနှင့်မျိုးဗွားနိုင်မှုသည်များစွာကောင်းသည်
သေးငယ် - ၄ွေကောက်ခံသော၄က်များသည်။ ဒီအယ်နီညီပြီးနောက်နှစ်များတွင် Grants သည်နှုတ်သီး၏အရွယ်အစားကိုတိုင်းတာသည်
လူ ဦး ရေနှင့်ပျမ်းမျှဥပဒေကြမ်းအရွယ်အစားသေးငယ်ခဲ့ကြောင်းတွေ့ရှိခဲ့ပါတယ်။ဥပဒေကြမ်းအရွယ်အစားတစ်ခုဖြစ်သည်ကတည်းက
အသေးစား၄ွေတောင်းခံလွှာများရှိသောမိဘများတွင်မျိုးဆက်ပိုများလာပြီးအရွယ်အစားမှာလည်းပြောင်းလဲလာခဲ့သည်
သေးငယ်ဖို့။ ၁၉၈၇ ခုနှစ်တွင်အခြေအနေများတိုးတက်လာခြင်းနှင့်ပိုမိုကြီးမားသောမျိုးစေ့များပိုမိုရရှိလာခြင်းနှင့်အတူ
သေးငယ်တဲ့ပျမ်းမျှဥပဒေကြမ်းအရွယ်အစားဆီသို့လမ်းကြောင်းသစ်တော့ဘူး။

အလုပ်ရှာဖွေရေးဆက်သွယ်မှု

ကွင်းဆင်းဇီဝဗေဒပညာရှင်လူတော်တော်များများသည်တောင်များတက်ခြင်း၊ ဂူများကိုရှာဖွေခြင်း၊ ရေငုပ်ခြင်း၊ တောင်တက်ခြင်းတို့အတွက်ပြုလုပ်ကြသည်
အပန်းဖြေ။ လူများသည်ဤလူပ်ရှားမှုများတွင်ပါ ၀ င်လေ့ရှိပြီးတောရိုင်းတိရစ္ဆာန်များကိုတွေ့မြင်ရန်မျှော်လင့်ကြသည်။တွေ့ကြုံခံစား
အိမ်ပြင်မှာမယုံနိုင်လောက်အောင်ပျော်စရာကောင်းပြီးအားရှိစရာပါ။ မင်းအလုပ်ကအပြင်မှာရှိမယ်ဆိုရင်
တောကန္တာရလား။ ကွင်းဆင်းဇီဝဗေဒပညာရှင်များသည်အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုချက်အရအိမ်ပြင်တွင်အလုပ်လုပ်ကြသည်။ အတွက်ဝေါဟာရကိုလယ်ပြင်
ဤကိစ္စတွင်ရေအောက်ပင်အိမ်ပြင်ရှိမည်သည့်နေရာကိုမဆိုရည်ညွှန်းသည်။ လယ်ပြင်ဇီဝဗေဒပညာရှင်ပုံမှန်အားဖြင့်အာရုံစိုက်
အချို့သောမျိုးစိတ်များ၊ သက်ရှိအုပ်စုများသို့မဟုတ်တစ်ခုတည်းသောကျက်စားရာနေရာတစ်ခုအပေါ်သုတေသနပြုခြင်း ([link]) ။

လယ်ကွင်းဇီဝဗေဒပညာရှင်သည်လေ့လာရန်အတွက်ဝက်ဝံရုပ်ကိုငြိမ်စေသည်။ (အကြွေး: ကရင်

Rhode)

လယ်ကွင်းဇီဝဗေဒပညာရှင်များစွာ၏ရည်ရွယ်ချက်တစ်ခုမှာတစ်ခါမှမကြုံဖူးသောမျိုးစိတ်အသစ်များရှာဖွေတွေ့ရှိခြင်းဖြစ်သည်
မှတ်တမ်းတင်ခဲ့တယ်။ ထိုကဲ့သို့သောတွေ့ရှိချက်များသည်သဘာဝကမ္ဘာနှင့် ပတ်သက်၍ ကျွန်ုပ်တို့၏နားလည်မှုကိုတိုးချဲ့ရုံတင်မကဘဲ၊
ထို့အပြင်ဆေးဝါးနှင့်စိုက်ပျိုးရေးကဲ့သို့သောနယ်ပယ်များတွင်အရေးပါသောဆန်းသစ်တီထွင်မှုများကို ဦး တည်စေသည်။ စက်ရုံနှင့်
ပိုးမွှားမျိုးစိတ်များသည်အထူးသဖြင့်ဆေးနှင့်အာဟာရဆိုင်ရာဗဟုသုတအသစ်များကိုထုတ်ဖော်ပြနိုင်သည်။ အခြား
သက်ရှိများသည်ဂေဟစနစ်တွင်အဓိကအခန်းကဏ္ဍ play မှပါ ၀ င်နိုင်သည်။ သို့မဟုတ်ရှားပါးပြီးအကာအကွယ်လိုအပ်သည်ဟုသတ်မှတ်နိုင်သည်။

စာမျက်နှာ ၁၁၅

ရှာဖွေတွေ့ရှိသောအခါ, ဤအရေးကြီးသောမျိုးစိတ်သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်များအတွက်သက်သေအထောက်အထားအဖြစ်အသုံးပြုနိုင်ပါသည်
စည်းမျဉ်းများနှင့်ဥပဒေများ။

ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်၏ဖြစ်စဉ်များနှင့်ပုံစံများ

တစ် ဦး ချင်းစီအကြားကွဲပြားခြားနားမှုသို့မဟုတ်ကွဲပြားမှုရှိလျှင်သာသဘာဝရွေးချယ်မှုကိုပြုလုပ်နိုင်သည်
လူ ဦး ရေ။ အရေးကြီးတာကဒီကွဲပြားခြားနားမှုအချို့မျိုးရိုးဗီဇအခြေခံရှိရမည်; မဟုတ်ရင်
ရွေးချယ်ခြင်းသည်နောက်မျိုးဆက်အတွက်ပြောင်းလဲသွားနိုင်လိမ့်မည်မဟုတ်ပါ။ အပြောင်းအလဲဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ဒါကအရေးပါသည်
တစ် ဦး ချင်းစီအကြားထိုကဲ့သို့သောအရပ်ရှည်ရှည်တစ် ဦး ချင်းအဖြစ်မျိုးရိုးဗီဇမဟုတ်သောအကြောင်းပြချက်များကြောင့်ဖြစ်ရတဲ့နိုင်ပါသည်
ကွဲပြားခြားနားသောမျိုးဗီဇထက်ပိုကောင်းတဲ့အစာအာဟာရကြောင့်ဖြစ်သည်။

လူ ဦး ရေတွင်မျိုးရိုးဗီဇမတူကွဲပြားမှုသည် mutation နှင့် sex ဟူသောအဓိကယန္တရားနှစ်ခုမှလာသည်
မျိုးပွား။ ဗီဇပြောင်းလဲခြင်းသည် DNA ပြောင်းလဲခြင်းသည် alleles အသစ်များ၏အရင်းအမြစ်ဖြစ်သည်
မည်သည့်လူ ဦး ရေအတွက်မျိုးရိုးဗီဇမူကွဲ။ ဗီဇပြောင်းလဲခြင်းကြောင့်ဖြစ်ရတဲ့မျိုးရိုးဗီဇပြောင်းလဲမှုတွေထဲကတစ်ခုဖြစ်နိုင်တယ်
အဆိုပါ phenotype အပေါ်သုံးရလဒ်များ။ တစ် ဦး က mutation တစ်လမ်းအတွက်သက်ရှိများ၏ phenotype သက်ရောက်သည်
၎င်းသည်ကြွေခိုင်မှုအားလျော့နည်းစေသည်။ တစ် ဦး က mutation may
ကြွေခိုင်ရေးအပေါ်တစ် ဦး အကျိုးရှိသောအကျိုးသက်ရောက်မှုနှင့်အတူတစ် ဦး phenotype ထုတ်လုပ်ရန်။ နှင့်, များစွာသောဗီဇပြောင်းလဲမှုတွေလည်းရပါလိမ့်မယ်
အဆိုပါ phenotype ၏ကြွေခိုင်မှုအပေါ်အကျိုးသက်ရောက်မှုမရှိ; ဤရွေ့ကားကြားနေဗီဇပြောင်းလဲမှုတွေကိုခေါ် ကြသည်။ဗီဇပြောင်းလဲမှုတွေဖြစ်နိုင်တယ်
ၾကီးတို့တွင်ဖော်ပြသောသက်ရှိများ၏ကြွေခိုင်မှုအပေါ်အကျိုးသက်ရောက်မှုအရွယ်အစားအမျိုးမျိုးရှိသည်
သေးငယ်တဲ့အကျိုးသက်ရောက်မှုကနေကြီးစွာသောအကျိုးသက်ရောက်မှုမှသူတို့ရဲ့ phenotype ။ လင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်းမှလည်းဖြစ်ပေါ်စေသည်
မျိုးရိုးဗီဇကွဲပြားမှု - မိဘနှစ်ပါးမှမျိုးပွားသောအခါ။ alleles များထူးခြားသောပေါင်းစပ်မှုများကိုစုစည်းထားသည်
အမျိုးအနွယ်တစ်ခုစီတွင်ထူးခြားသောမျိုးရိုးဗီဇများနှင့်မျိုးရိုးဗီဇပုံစံများကိုထုတ်လုပ်သည်။

ၾကီးတို့လက်ရှိအတွက်သက်ရှိများ၏ရှင်သန်ရပ်တည်ရေးနှင့်မျိုးပွားကူညီပေးသည်တစ် ဦး က heritable ရှိ
ပတ်ဝန်းကျင်တစ်ခုလိုက်လျောညီထွေဟုခေါ်သည်။ သိပ္ပံပညာရှင်များသည်သက်ရှိအုပ်စုများဖြစ်လာခြင်းကိုဖော်ပြသည်
မျိုးရိုးဗီဇပြောင်းလဲမှု၏အကျိုးအဝေးတစ်ခုအပြောင်းအလဲကျော်ဖြစ်ပေါ်သည့်အခါၾကီးတို့၏ပတ်ဝန်းကျင်နှင့်အဆင်ပြေအောင်
လူ ဦး ရေ၏ပတ်ဝန်းကျင်နှင့်အံဝင်ခွင်ကျဖြစ်အောင်တိုးမြင့်သို့မဟုတ်ထိန်းသိမ်းထားသော်အချိန်။ ဝက်ဘ်
platypuses ၏ခြေရေကူးများအတွက်လိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင်ဖြစ်ကြသည်။ နှင်းကျားသစ်များ၏ထူထပ်သောသားမွေးသည်တစ်ခုဖြစ်သည်
ချမ်းသောကာလ၌အသက်ရှင်ရပ်တည်ရန်လိုက်လျောညီထွေ။ Cheetah တွေရဲ့အမြန်နှုန်းကသားကောင်ဖမ်းဖို့လိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင်လုပ်တာပါ။

ရိုအဆင်ပြေသည်ဖြစ်စေမသည်ထိုအချိန်ကပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေများပေါ်တွင်မူတည်သည်။ The
ပတ် ဝ နဲ်းကျင်အခြေအနေများပြောင်းလဲနိုင်သောကြောင့်တူညီသောစရိုက်များကိုအမြဲရွေးချယ်လေ့မရှိပါ။ ဘို့
ဥပမာ၊ စိုစွတ်သောရာသီဥတုတွင်ကြီးပွား။ ထိန်းသိမ်းရန်မလိုသောအပင်မျိုးစိတ်တစ်ခုကိုစဉ်းစားပါ
ရေ။ အပင်ကြီးထွားမှုကိုစွမ်းအင်ပိုမိုရရှိစေရန်အရွက်ကြီးများကိုရွေးချယ်ခဲ့သည်
နေ။ အရွက်ကြီးများသည်သေးငယ်သောအရွက်များနှင့်စိုစွတ်သောနေရာများထက်ရေကိုထိန်းသိမ်းရန်ပိုမိုလိုအပ်သည်
ပတ် ဝ နဲ်းကျင်သည်အရွက်ကြီးများကိုထောက်ပံ့ရန်အဆင်သင့်ရှိသောအခြေအနေများပေးခဲ့သည်။ နှစ်ထောင်ပေါင်းများစွာပြီးနောက်
ရာသီဥတုပြောင်းလဲသွားသဖြင့်ထိုဒေသတွင်ရေပိုများလာသည်။ သဘာဝ၏ညွှန်ကြား
ထိုလူ ဦး ရေကြောင့်အရွက်အနည်းငယ်သာရှိသောအပင်များကိုရွေးချယ်ခဲ့သည်
အသစ်သောသဘာဝပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေများဆက်လက်ရှင်သန်နိုင်ဖို့ရေကိုထိန်းသိမ်းနိုင်ခဲ့ကြတယ်။

မျိုးစိတ်များ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ပုံစံနှင့် function ကိုအတွက်ကြီးမားတဲ့အပြောင်းအလဲဖြစ်ခဲ့သည်။ တခါတရံမှာ
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သည်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုကွာခြားစွာကွဲပြားသောသက်ရှိအုပ်စုများကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
အခြား။ မျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်ဘုံအမှတ်တစ်ခုမှကွဲပြားခြားနားသောလမ်းကြောင်းများသို့ပြောင်းလဲသောအခါ၊
မတူကွဲပြားဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုခေါ်။ ထိုကဲ့သို့သောမတူကွဲပြားဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်များ၏ပုံစံများတွင်တွေ့မြင်နိုင်ပါသည်
တူညီသောအခြေခံနာဗေဒကိုမျှဝေသောပန်းပွင့်များ၏မျိုးပွားအင်္ဂါများ၊ သို့သော်သူတို့
ကွဲပြားခြားနားသောရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပတ်ဝန်းကျင်ဒဏ်ရွေးချယ်ရေး၏ရလဒ်အဖြစ်နှင့်အလွန်ကွဲပြားခြားနားကြည့်ရှုနိုင်နှင့်
ဝ တ်မှန်ကူးစက်အမျိုးမျိုးကိုလိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင် ([link]) ။

ပန်းပင်များသည်သာမန်ဘိုးဘေးတစ်မျိုးမှဆင်းသက်လာသည်။ (က) သိပ်သည်းသောမီးတောက်ကြယ်ကိုသတိပြုပါ
(*Liatrus spicata*) နှင့် (ခ) ခရမ်းရောင် coneflower (*Echinacea purpurea*) သည်အသွင်အပြင်ကွဲပြားသော်လည်း

စာမျက်နှာ ၁၁၆

နှစ် ဦး စလုံးအလားတူအခြေခံ shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်ကိုမျှဝေပါ။ (ခရက်ဒစ် A: Drew Avery မှအလုပ်ပြုပြင်ခြင်း၊ အကြွေးတင်ခြင်း
ခ: Cory အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ

Zanker)

အခြားကိစ္စများတွင်အလားတူ phenotypes ဝေးလံသောဆက်စပ်မျိုးစိတ်အတွက်လွတ်လပ်စွာတဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲ။ ဘို့
ဥပမာလေယာဉ်သည်လင်းနို့များနှင့်အင်းဆက်ပိုးများနှစ်မျိုးစလုံးတွင်ပြောင်းလဲခဲ့ပြီးဂင်းတို့နှစ်ခုစလုံးသည်ကျွန်ုပ်တို့ရည်ညွှန်းထားသောအဆောက်အအုံများရှိသ
ပျံသန်းဖို့လိုက်လျောညီထွေဖြစ်သောအတောင်ပံအဖြစ်။ သို့သော်လင်းနို့များနှင့်အင်းဆက်ပိုးများ၏အတောင်များရှိသည်
အလွန်ကွဲပြားခြားနားသောမူရင်းအဆောက်အ ဦ မျိုးမှတဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲခဲ့ကြသည်။ ဤဖြစ်စဉ်ကို convergence ဟုခေါ်သည်
အလားတူစရိုက်များဘုံအတူတူမမျိုးစိတ်အတွက်လွတ်လပ်စွာတဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲဘယ်မှာဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်
မျိုးရိုး။ မျိုးစိတ်နှစ်ခုသည်တူညီသောလုပ်ငန်းဆောင်တာသို့ပျံသန်းသွားသော်လည်းတစ်ခုနှင့်တစ်ခုသီးခြားစီပြုလုပ်ခဲ့သည်
အခြား။

ဤရွေ့ကားရပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပြောင်းလဲမှုများကြီးမားသောအချိန်ကာလအတွင်းပေါ်ပေါက်နှင့်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုမည်သို့ရှင်းပြကျူညီပေးသည်
ဖြစ်ပေါ်သည်။ သဘာဝရွေးချယ်ခြင်းသည်တစ် ဦး ချင်းစီအပေါ်သက်ရောက်သည်။ အလှည့်သည်တစ်ခုလုံးကိုပ်ဖော်နိုင်သည်
မျိုးစိတ်။ သဘာဝရွေးချယ်ခြင်းသည်လူမျိုးဆက်တစ်ခုအတွင်းတွင်အလုပ်လုပ်နိုင်သော်လည်းဂင်းသည်လုပ်နိုင်သည်
တစ်ခုလုံးကိုမျိုးစိတ်များ၏ genotype တဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲဘို့နှစ်ထောင်ပေါင်းများစွာသို့မဟုတ်ပင်သန်းပေါင်းများစွာပင်ယူပါ။ ဟုတ်တယ်
ဤအချိန်ကြာမြင့်စွာတွင်မြေကြီးပေါ် ရှိသက်ရှိများသည်ပြောင်းလဲသွားပြီးဆက်လက်ပြောင်းလဲနေသည်။

ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်၏သက်သေ

ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်၏သက်သေသာဂေဆွဲဆောင်မှုများနှင့်ကျယ်ပြန့်သည်။ အဆင့်တိုင်းကိုကြည့်
သက်ရှိစနစ်များရှိအဖွဲ့အစည်း၊ ဇီဝဗေဒပညာရှင်များသည်အတိတ်နှင့်ပစ္စုပ္ပန်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်၏အမှတ်အသားကိုကြည့်ကြသည်။
ဒါဝင်သည်သူ၏စာအုပ်၏ကြီးမားသောအပိုင်း ဖြစ်သော " မျိုးစိတ်များ၏မူလအစ " ကိုဖော်ထုတ်ခဲ့သည်
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်နှင့်ကိုက်ညီသောသဘာဝရှိပုံစံများနှင့်ဒါဝင်ကတည်းကကျွန်ုပ်တို့၏နားလည်မှု
ပိုမိုရှင်းလင်းလာသည်။

ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်း

စာမျက်နှာ ၁၁၇

ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများသည်အတိတ်မှသက်ရှိများသည်တွေ့ရှိခဲ့သည့်သတ္တဝါများနှင့်တူညီမှုမရှိကြောင်းခိုင်လုံသောအထောက်အထားဖြစ်သည်
ယနေ့နှင့်ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်တစ်ခုတိုးတက်မှုပြု။ သိပ္ပံပညာရှင်များသည်ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများ၏သက်တမ်းကိုဆုံးဖြတ်သည်
သက်ရှိများဆွေမျိုးနေထိုင်သည့်အခါဆုံးဖြတ်ရန်ကမ္ဘာတစ်ဝှမ်းမှသူတို့ကိုခွဲခြား
တစ်ဦးကိုတစ်ဦး။ ရရှိလာသောကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းမှတ်တမ်းသည်အတိတ်အကြောင်းကိုပြောပြပြီးဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုဖော်ပြသည်
နှစ်သန်းပေါင်းများစွာကျော် ([link]) ။ ဥပမာအားဖြင့်, သိပ္ပံပညာရှင်များအလွန်အမင်းအသေးစိတ်ပြန်လည်ကောင်းမွန်ပါပြီ
လူသားများနှင့်မြင်းများ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုပြသောမှတ်တမ်းများ ([link]) ။ ဝေလငါးရေယက်တောင်သည် a
ဌက်များနှင့်နို့တိုက်သတ္တဝါများနှင့်ဆက်စပ်သော shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန် ([link]) ဤမျိုးစိတ်ညွှန်ပြ
ဘုံဘိုးဘေးမျှဝေပါ။

ဒီ (က) ပြသမှုမှာကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်း hominids ကိုရှေးအကျဆုံး (အောက်ခြေ) မှနောက်ဆုံးပေါ် (အပေါ်) အထိစီစဉ်ပေးတယ်။ အဖြစ်
hominids ပြောင်းလဲ, ဦး ခေါင်းခွံ၏အသွင်သဏ္ဌာန်ပြောင်းလဲသွားတယ်။ (ခ) မျိုးသုဉ်းမည့်မျိုးစိတ်တစ်ခု၏အနုပညာရှင်တစ် ဦး ဖြစ်သည်
အဆိုပါ genus ၏ *Equus* သည်ဤရှေးခေတ်မျိုးစိတ်ခေတ်သစ်မြင်း (တူကြောင်းထုတ်ဖော်ပြသ *Equus*
ferus) ဒါပေမယ့်မတူညီ

အရွယ်အစား။

ခန္ဓာဗေဒနှင့်သန္ဓေသား

အခြားဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အတွက်သက်သေသာဓကတစ်ခုမှာသက်ရှိများတွင်မျှဝေသောသက်ရှိများရှိသည်
တူညီတဲ့အခြေခံပုံစံ။ ဥပမာ၊ လူသား၊ ခွေး၊ ငှက်နှင့်နောက်ဆက်တွဲရှိအရိုးများ
ဝေလငါးအားလုံးတူညီသောအလုံးစုံဆောက်လုပ်ရေးကိုမျှဝေ ([link ကို]) သူတို့ရဲ့ဇာစ်မြစ်ကနေရရှိလာတဲ့
ဘုံဘိုးဘေး၏နောက်ဆက်တွဲ။ အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှဆင့်ကဲပြောင်းလဲမှုနှင့်ပုံစံအမျိုးမျိုးပြောင်းလဲလာသည်
ကွဲပြားသောမျိုးစိတ်များရှိဤအရိုးများ၏အရွယ်အစား, ဒါပေမယ့်သူတို့ကအတူတူပင်ခြေခို layout ကိုထိန်းသိမ်းထားပါပြီ။
သိပ္ပံပညာရှင်များကဤပြောရလျှင်အစိတ်အပိုင်းများကိုတစ်သားတည်းဖြစ်တည်မှုတည်ဆောက်ပုံများဟုခေါ်ကြသည်။

စာမျက်နှာ ၁၁၈

ဤအနောက်ဆက်တွဲများ၏အလားတူဆောက်လုပ်ရေးကဤသက်ရှိများသည်ဘုံတူညီကြောင်းဖော်ပြသည်

ဘိုးဘေး။

အချို့သောဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံများသည်လုံးဝမရှိသောလုပ်ဆောင်မှုမရှိသောသက်ရှိများတွင်တည်ရှိပြီးဖြစ်ပေါ်လာသည်
အတိတ်ဘုံဘိုးဘွားကနေကျန်အစိတ်အပိုင်းများ။ function မပါဘဲဤအသုံးမပြုတဲ့အဆောက်အ ဦ မျိုးဖြစ်ကြသည်
vestigial အဆောက်အ ဦ မျိုးဟုခေါ်တွင်ခဲ့သည်။ အခြားဥပမာ vestigial တည်ဆောက်ပုံများသည်ပျိုသန်းနေသောငှက်များကိုတောင်ပံများဖြစ်သည်။
အချို့သော cacti အပေါ်အရွက်များနှင့်ဝေလငါးအတွက်ခြေထောက်အရိုး။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

အရိုးတည်ဆောက်ပုံသည်မည်သည့်အရာနှင့်မည်သည့်အရာသည်မည်သည့်အ ရှာဖြစ်သည် ကိုခန့်မှန်းရန် ဒီ အပြန်အလှန်ဆက်သွယ်သည့် site ကိုသွားပါ
အလားတူ, ဤသဘောတရားများကိုသရုပျဖျောဖို့ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်လိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင်၏ဥပမာကိုကြည့်ပါ။

နောက်ထပ်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်၏သက်သေသာဓကသည်အတူတူမျှဝေသောသက်ရှိများတွင်ပုံစံ၏ပေါင်းစည်းခြင်းဖြစ်သည်
သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်။ ဥပမာအားဖြင့်မတူညီသောတိရိစ္ဆာန်များဖြစ်သောအာတိတ်မြေခွေးနှင့်
အာတိတ်ဒေသတွင်နေထိုင်သော ptarmigan သည်ရာသီအလိုက်အဖြူရောင်လက္ခဏာများအတွက်ရွေးချယ်ထားခြင်းဖြစ်သည်
ဆီးနှင်းနှင့်ရေခဲများနှင့်ရောစပ်ရန်ဆောင်းရာသီ ([link]**ab**) ။ ဤဆင့်တူမှုများကြောင့်မဟုတ်ပါ
ဘုံမျိုးရိုး, ဒါပေမယ့်အလားတူရွေးချယ်ရေးဖိအားကြောင့် - မမြင်ရ၏အကျိုးကျေးဇူးများ
အသားစား။

စာမျက်နှာ ၁၁၉

ဆောင်း (က) အာတီတ်မြေခွေးနှင့် (ခ) ptarmigan ၏အမွေးအတောင်များ၏အဖြူရောင်ဆောင်းကုတ်အင်္ကျီ
သူတို့ရဲ့ပတ်ဝန်းကျင်။ (အကြွေးတစ်: Keith အားဖြင့်အလုပ်၏ပြုပြင်မွမ်းမံ

Morehouse)

သန္ဓေသားဗေဒ, သက်ကြီးရွယ်အိုပုံစံမှသက်ရှိများ၏ခန္ဓာဗေဒ၏ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု၏လေ့လာမှု,
ထိုအပြင်ယခုကျယ်ပြန့်မတူကွဲပြားသောသက်ရှိအုပ်စုများအကြားဆက်နွယ်မှုကိုသက်သေထူသည်။
သန္ဓေသား၌အပြန်အလှန်ထိန်းညှိခြင်းကြောင့်အရွယ်ရောက်သူအတွက်ကြီးမားသောအကျိုးဆက်များရှိနိုင်သည်
သန္ဓေသားဖွံ့စည်းခြင်းထိန်းသိမ်းထားခံရဖို့ကြတယ်။ ရလဒ်အနေဖြင့်အချို့သောအဆောက်အအုံများတွင်မရှိသောအဆောက်အ ဦး များ
အုပ်စုများသည်သူတို့၏သန္ဓေသားပုံသဏ္ဌာန်အရပေါ်ပေါက်လာပြီးအရွယ်ရောက်ပြီးသူသို့မဟုတ်လူငယ်များအချိန်တွင်ပျောက်ကွယ်သွားသည်
ပုံစံရောက်ရှိနေပြီ ဥပမာလူသားများအပါအ ဝ င်ကျောရိုးရှိသတ္တဝါသန္ဓေသားအားလုံးသည် gill slits နှင့်
သူတို့ရဲ့အစောပိုင်းဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုအတွက်တစ်ချိန်ချိန်အမြီး။ ဤရွေ့ကားကုန်း၏အရွယ်ရောက်အတွက်ပျောက်ကွယ်သွားသည်
အုပ်စုများရှိသော်လည်းငါးနှင့်ကုန်းနေရေနေသတ္တဝါများကဲ့သို့သောအရွယ်ရောက်ပြီးသောရေနေအုပ်စုများတွင်ထိန်းသိမ်းထားသည်။
လူသားများအပါအ ဝ င်ဂယက် Ape သန္ဓေသားများသည်အမြီးတည်ဆောက်ပုံရှိသည်
မွေးဖွားသောအချိန်အားဖြင့်ဆုံးရှုံးခဲ့ရသည်။

အထူးပြတွဲ

ကမ္ဘာ့ဂြိုဟ်ရှိသက်ရှိများ၏ပထဝီအနေအထားအရဖြန့်ဝေခြင်းသည်အကောင်းဆုံးသောပုံစံများဖြစ်သည်
ဘူမိဗေဒကျော်ချက်မှာမဟာပြားများ၏လှုပ်ရှားမှုနှင်တွဲဖက်။ ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အားဖြင့်ရှင်းပြသည်
အချိန်။ စူပါတိုက်ကြီးကြီး Pangea (၂၀၀ ခန့်ခန့်) မပြိုကွဲမီပြောင်းလဲဖြစ်ပေါ်လာသည့်အုပ်စုများ
လွန်ခဲ့သောနှစ်သန်းပေါင်းက) ကမ္ဘာတစ်ဝှမ်းတွင်ဖြန့်ဝေနေကြသည်။ အဖွဲ့ခွဲပေါ်ထွက်လာပြီးနောက်ပိုင်းဖြစ်ပေါ်လာတဲ့အဖွဲ့များ
ထိုကဲ့သို့သောထူးခြားသောသစ်ပင်ပန်းမန်များနှင့်မြောက်ပိုင်းတိုက်ကြီးများ၏သတ္တဝါများအဖြစ်ကမ္ဘာ၏ဒေသများရှိအထူးသဖြင့်
Laurasia နှင့်တောင်ပိုင်းတိုက်ကြီးများမှပေါပေါက်လာသောအရာဖြစ်သည်
အဆိုပါစူပါ Gondwana ။ အတွက်စက်ရှိမိသားစု Proteaceae အဖွဲ့ဝင်များ၏ရှေမျှောက်တွင်
ဩစတြေးလျ၊ အာဖရိကတောင်ပိုင်းနှင့်တောင်အမေရိကသည်တောင်ဘက်မတိုင်မီတွင်သူတို့ရှိနေခြင်းဖြင့်အကောင်းဆုံးဖြစ်သည်
စူပါတိုက်ကြီး Gondwana တက်ခြီးဖောကျ။

ဩစတြေးလျတွင် marsupials အမျိုးမျိုးကွဲပြားခြင်းနှင့်အခြားနို့တိုက်သတ္တဝါများမရှိခြင်းတို့ကရောင်ပြန်ဟပ်သည်
ဩစတြေးလျ၏ရှည်လျားသောအထီးကျန်။ ဩစတြေးလျတွင်တွေ့ရသော်မျိုးစိတ်များ - မျိုးစိတ်များစွာရှိသည်

စာမျက်နှာ ၁၂၀

မည်သည့်နေရာ၌မျှမပါ ဝ င်သောကျွန်းများသည်ပုံမှန်အားဖြင့်ရေမျက်နှာပြင်ကျယ်ပြန့်စွာသီးခြားထားခြင်းကိုကာကွယ်ပေးသည်
ရွှေ့ပြောင်းဖို့မျိုးစိတ်။ အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှဤမျိုးစိတ်များသည်ဆင့်ကဲပြောင်းလဲလာသည့်မျိုးစိတ်အသစ်များအဖြစ်သို့ပြောင်းလဲသွားသည်

ပြည်စစ်ကြောင်းကျယ်ပြန့်ရိုင်းသည်ကျွန်ုပ်တို့ကမ္ဘာ့ရေနံကြီးမားသောရေနံကြီးကုန်ခန်းခြင်းသည်ရေနံမျိုးစိတ်များ၏ဘဝ
သူတို့၏မူလအစတစ်ခုတည်းအတွက်ထူးခြားသော်လည်းဂင်းတို့သည်ဘိုးဘွားမျိုးစိတ်များနှင့်အဝေးမှဆက်ဆံရေးကိုပြသသည်
ပြည်မအပေါ်။

မော်လီကျူးဇီဝဗေဒ

ခန္ဓာဗေဒဆိုင်ရာတည်ဆောက်ပုံများနည်းတူဘဝ၏မော်လီကျူးများ၏ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံများသည်ကျဆင်းခြင်းကိုထင်ဟပ်စေသည်
ပြုပြင်မွမ်းမံ။ ဘ ဝ တစ်ခုလုံးအတွက်ဘိုးဘွားတစ် ဦး ၏အထောက်အထားသည်တစ်ကမ္ဘာလုံးတွင်ထင်ဟပ်နေသည်
မျိုးဗီဇပစ္စည်းအဖြစ် DNA ကိုနှင့်မျိုးရိုးဗီဇကုဒ်နှင့်နီးကပ်တစ်ကမ္ဘာလုံးအတိုင်းအတာအတွက်
DNA ကိုဟားနှင့်စကားရပ်၏စက်ယန္တရား။ အကြားဘဝ၌အခြေခံကွဲပြားမှု
ဒုမိန်းသုံးမျိုးသည်မဟုတ်လျှင်ရှေးရိုးစွဲအဓိကဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာကွဲပြားခြားနားမှုများတွင်ထင်ဟပ်နေသည်
ထိုကဲ့သို့သောရိုင်ဗိုဇီးမ်း၏အစိတ်အပိုင်းများနှင့်အမြေးပါးများ၏ဖွဲ့စည်းပုံအဖြစ်အဆောက်အ ဦ များ။ ယေဘုယျအားဖြင့်,
သက်ရှိအုပ်စုများ၏ဆက်နွယ်မှုသည်သူတို့၏ DNA အစီအစဉ်များ၏တူညီခြင်းတွင်ထင်ဟပ်သည်။
မျိုးရိုးမှဆင်းသက်လာခြင်းနှင့်ဘုံတစ်ခုမှမတူကွဲပြားခြင်းတို့မှမျှော်လင့်ထားသောပုံစံအတိအကျဖြစ်သည်
ဘိုးဘေး။

ဒီအဲန်အေအစီအစဉ်များသည်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆိုင်ရာယန္တရားအချို့ကိုအလင်းဖြာပေးသည်။ ဥပမာ,
ကပရိတိန်းများအတွက်လုပ်ဆောင်ချက်အသစ်များ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်လေ့ဗီဇပြီးနောက်ဖြစ်ပေါ်ကြောင်းရှင်းပါတယ်
မိတ္တူတစ်မျိုး၏အခမဲ့ပြုပြင်ခြင်းကို mutation, selection, သို့မဟုတ် drift အားဖြင့်ခွင့်ပြုပေးသောပုံတူကူးခြင်းများ
ဒုတိယလူစုသည်ဆက်လက်ဖြစ်ပွားနေစဉ် (လူ ဦး ရေ၏မျိုးရိုးဗီဇပြောင်းလဲမှုသည်မတော်တဆမှုမှဖြစ်ပေါ်လာခြင်း)
အလုပ်လုပ်တဲ့ပရိုတိန်းထုတ်လုပ်ရန်။

ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်၏အယူအဆမှား

ဆင့်ကဲသီအိုရီကိုပထမဆုံးအကြိမ်အဆိုပြုသောအခါအငြင်းပွားဖွယ်ရာအချို့ဖြစ်ပေါ် ခဲ့သည်
အသက် ၂၀ အတွင်းမှာပဲဗီဝဗေဒပညာရှင်တွေအထူးသဖြင့်ငယ်ရွယ်တဲ့ဗီဝဗေဒပညာရှင်တွေကိုလက်ခံခဲ့ပါတယ်
မျိုးစိတ်များ၏မူလအစတွင် ထုတ်ဝေပြီးနောက်နှစ်ပေါင်း ။ မည်သို့ပင်ဆိုစေကာ, ဆင့်ကဲသီအိုရီတစ် ဦး ဖြစ်ပါတယ်
ခက်ခဲသောအယူအဆနှင့်ဂင်းမည်သို့အလုပ်လုပ်သည်ကိုအထင်လွဲမှားမှုများရှိသည်။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

ဒါ ဆိုက် သည်ဆင့်ကဲသီအိုရီနှင့်ဆက်နွယ်သောအဓိကမှားယွင်းသောယူဆချက်အချို့ကိုဖော်ပြသည်။

ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သည်သီအိုရီတစ်ခုမျှသာဖြစ်သည်

ဆင့်ကဲသီအိုရီကိုဝေဖန်သူများကဂင်းကိုရှည်ရှည်ရှယ်ချက်ရှိရှိရှုပ်ထွေးစေခြင်းအားဖြင့်ယင်း၏အရေးပါမှုကိုပယ်ချခဲ့သည်
သိပ္ပံပညာရှင်များအသုံးပြုသောနည်းဖြင့် "သီအိုရီ" ဟူသောစကားလုံးကိုနေ့စဉ်အသုံးပြုခြင်း။ သိပ္ပံပညာတွင်၊
"သီအိုရီ" တစ် ဦး အဘို့အနှိုက်နှိုက်ချွတ်ချွတ်စမ်းသပ်ပြီးအတည်ပြုအတည်ပြုချက်များ၏ခန္ဓာကိုယ်ဖြစ်နားလည်သဘောပေါက်သည်
သဘာဝကမ္ဘာ၏လေ့လာတွေ့ရှိချက်။သိပ္ပံပညာရှင်များတွင်အက်တမ်၏သီအိုရီတစ်ခု၊
နျူကလီယာသီအိုရီတစ်ခုစီသည်ကမ္ဘာနှင့်ပတ်သက်သောနားလည်ထားသောအချက်အလက်များကိုဖော်ပြသည်။ ထဲမှာ

စာမျက်နှာ ၁၂

အလားတူပင်ဆင့်ကဲသီအိုရီသည်သက်ရှိကမ္ဘာနှင့်ပတ်သက်သောအချက်အလက်များကိုဖော်ပြသည်။ ထိုကဲ့သို့သောအဖြစ်အတွက်သီအိုရီတစ်ခု
သိပ္ပံပညာသည်ဂင်းကိုသိပ္ပံပညာရှင်များကရှုတ်ချရန်သီသာထင်ရှားသောကြိုးပမ်းအားထုတ်မှုများကိုကျော်လွှားနိုင်ခဲ့သည်။ ဆန့်ကျင်ဘက်အနေဖြင့်အတွက် "သီ
အများသုံးတိုင်းရင်းဘာသာစကားဆိုသည်မှာခန့်မှန်းချက်တစ်ခုသို့မဟုတ်အကြံပြုထားသည့်ရှင်းပြချက်ကိုဆိုလိုသည်။ ဒီအဓိပ္ပာယ်ကိုဖြစ်ပါတယ်
၏သိပ္ပံနည်းကျအယူအဆနှင့်ပိုမိုနီးကပ်စွာ "အယူအဆ။ " ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုဝေဖန်သူများကဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဟူဆိုကြသည်
သူတို့က "သီအိုရီတစ်ခုပဲ" ဟုသက်သေပြနေပြီးဂင်းကိုထောက်ခံသည့်အထောက်အထားအနည်းငယ်သာရှိပြီးဂင်းသည်ဆက်လက်တည်ရှိနေဆဲဖြစ်သည်
အသေးစိတ်စမ်းသပ်ပြီးဖြစ်စဉ်။ ဒါကမကောင်းတဲ့လက္ခဏာတွေဖြစ်ပါတယ်။

တစ် ဦး ချင်းစီတိုးတက်ပြောင်းလဲ

ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သည်အချိန်နှင့်အမျှလူများ၏မျိုးရိုးဗီဇဖွဲ့စည်းမှုအပြောင်းအလဲဖြစ်သည်
အချို့သော alleles နှင့်အတူတစ် ဦး ချင်းစီ၏ differential ကိုမျိုးပွားကနေရရှိလာတဲ့။
လူတစ် ဦး ချင်းစီသည်သူတို့၏ဘ ဝ တစ်လျှောက်လုံးပြောင်းလဲသွားသည်မှာသိသာထင်ရှားသော်လည်းဂင်းကိုဖွံ့ဖြိုးမှုနှင့်ဖွံ့ဖြိုးမှုဟုခေါ်သည်
တစ် ဦး ချင်းမျေးဖွားစဉ်ကရရှိခဲ့သောမျိုးဗီဇအစုများကစီစဉ်ထားသောအပြောင်းအလဲများပါ ဝ င်သည်
တစ် ဦး ချင်းစီ၏ပိတ်ဝန်းကျင်နှင့်အတူညှိနှိုင်း။ တစ် ဦး ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုစဉ်းစားတဲ့အခါ
ဝိသေသလက္ခဏာအရဂင်းသည်ပျမ်းမျှတန်ဖိုးပြောင်းလဲမှုကိုစဉ်းစားရန်အကောင်းဆုံးဖြစ်သည်
အချိန်ကျော်လူ ဦး ရေအတွက်ဝိသေသ။ ဥပမာအားဖြင့်၊
Galápagosရှိအလယ်အလတ်မြေပြင်ချောင်ချောင်ချောင်ထဲမှာအရွယ်အစားပြောင်းလဲမှု, ဒီတစ် ဦး ချင်းမဆိုလိုပါ

အဆိုပါကောင်းမွန်မှုပြောင်းလဲမှုများ၏ဖြစ်ပေါ်ခြင်းသည် ဘုံရေအတွက်ကပ်ရောဂါများ၏ပြောင်းလဲမှုများ၏ ရေအတွက်ကပ်ရောဂါများ၏ ရေအရည်အရည်အစားကို ဘုံစံချိန်ကလူ ဦး ရေအတွက်ပြောင်းလဲခြင်းနှင့်ရေအရည်အရည်အစားကို ကိုယ်စားပြုသည့် ချင်းစီးကြားပျမ်းမျှပမာဏ၏ အရွယ်အစားကို တိုင်းတာလျှင် နှစ်အနည်းငယ်အကြာတွင်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်၏ရလဒ်အနေဖြင့်ဤပျမ်းမျှတန်ဖိုးသည်ကွဲပြားလိမ့်မည်။ အချို့ပေမယ့် တစ် ဦး ချင်းစီသည်ပထမ ဦး ဆုံးအကြိမ်မှုဒုတိယသို့ဆက်လက်ရှင်သန်နိုင်သော်လည်း၊ ၎င်းတို့သည်တူညီသောငွေတောင်းခံလွှာကိုသာရရှိလိမ့်မည် အရွယ်အစား; သို့သော်ပျမ်းမျှငွေတောင်းခံလွှာပြောင်းလဲမှုကိုအထောက်အကူပြုသောလူသစ်များစွာရှိလိမ့်မည် အရွယ်အစား။

ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သည်ဘဝ၏မူလအစကိုရှင်းပြသည်

ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သည်ဘဝ၏မူလအစအကြောင်းရှင်းပြချက်ပါသောဘုံနားလည်မှုလွဲခြင်းဖြစ်သည်။ အပြန်အလှန်အားဖြင့်သီအိုရီကိုဝေဖန်သူများကငင်းသည်ဘဝ၏မူလအစကိုမရှင်းပြနိုင်ဟုယုံကြည်ကြသည်။ The သီအိုရီသည်ဘဝ၏မူလအစကိုရှင်းပြရန်မကြိုးစားပါ။ ဆင့်ကဲသီအိုရီကမည်သို့ရှင်းပြသည် လူ ဦး ရေသည်အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှသက်ရှိမျိုးစိတ်များ၏ဇာစ်မြစ်ကိုမည်သို့ကွဲပြားခြားနားစေသနည်း။ မသွန်းပါဘူး ပထမ ဦး ဆုံးဆဲလ်များ၏မူလအစများအပါအဝင်ဘဝ၏အစပြုခြင်း၊ သတ်မှတ်ထားသော။ ကမ္ဘာမြေပေါ် ရှိသက်ရှိများ၏မူလအစသည်အလွန်ခက်ခဲသောပြproblemနာတစ်ခုဖြစ်သည် ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ဒါကလွန်ခဲ့တဲ့အချိန်ကဖြစ်ပျက်ခဲ့တယ်၊ အရေးကြီးသည်မှာ ဇီဝဗေဒပညာရှင်တွေကကမ္ဘာပေါ်မှာသက်ရှိတွေရှိနေခြင်းဟာအဖြစ်အပျက်တွေဖြစ်နိုင်ခြေကိုတားဆီးနိုင်တယ်လို့ယုံကြည်တယ် အလယ်အလတ်အဆင့်များချက်ချင်းဖြစ်လိမ့်မည်ဖြစ်သောကြောင့်ကမ္ဘာမြေပေါ်တွင်သက်ရှိများကို ဦး တည်စေပါသည် ရှိပြီးသားသက်ရှိများအတွက်အစားအစာဖြစ်လာသည်။

သို့သော်တစ်ချိန်က DNA ကဲ့သို့သောမော်လီကျူးပုံစံအရအမွေအနှစ်ယန္တရားတစ်ခုရှိခဲ့သည် ဖြစ်စေဆဲလ်တစ်ခုသို့မဟုတ် pre-cell အတွင်းရှိဤအရာများသည်သဘာဝနိယာမကိုလိုက်နာလိမ့်မည် ရွေးချယ်ရေး။ ပိုမိုထိရောက်သောမျိုးဗီဇသူများသည်ကုန်ကျစရိတ်ဖြင့်ကြိမ်နှုန်းပိုမိုများပြားလာလိမ့်မည် မတတ်နိုင်သော reproducers ။ ထိုကြောင့်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သည်ဘဝ၏မူလအစကိုမရှင်းပြနိုင်သော်လည်း၎င်းတွင်ရှိနိုင်သည် တစ်ချိန်ကလူနေမှုဘဝမတိုင်မီကပိုင်ဆိုင်ထားသည့် ဝ ယ်ယူမှုများယခင်ကလည်ပတ်နေသောလုပ်ငန်းစဉ်များအကြောင်းပြောရန် အချို့သောဂုဏ်သတ္တိများ။

သက်ရှိများသည်ရည်ရွယ်ချက်ပေါ်ပေါက်လာသည်

ထိုကဲ့သို့သော“ သက်ရှိများသည်ပတ်ဝန်းကျင်ပြောင်းလဲမှုကိုတုံ့ပြန်သည့်အနေဖြင့်တဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲလာသည်” ကဲ့သို့သောဖော်ပြချက်များသည်: ဘုံဖြစ်သော်လည်းထိုသို့သောဖော်ပြချက်များသည်နားလည်မှုလွဲမှားခြင်းနှစ်မျိုးဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်။ ပထမ ဦး စွာကြေညာချက် တစ် ဦး ချင်းစီသက်ရှိတဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲဆိုလိုသည်ကိုနားလည်သဘောပေါက်မရပါ။ အဆိုပါကြေညာချက်အတိုကောက်ဖြစ်ပါတယ် "ပြောင်းလဲနေတဲ့ပတ်ဝန်းကျင်ကိုလူ ဦး ရေကတဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲလာတယ်။ " သို့သော်တစ်စက္ကန့်

စာမျက်နှာ ၁၂

ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုဆိုလိုသည်ဟူသောဖော်ပြချက်ကိုအနက်ဖွင့်ခြင်းအားဖြင့်နားလည်မှုလွဲမှားခြင်းပေါ်ပေါက်လာနိုင်သည် တစ်နည်းနည်းနဲ့ရည်ရွယ်ချက်ရှိရှိ။ ပတ်ဝန်းကျင်ပြောင်းလဲမှုကြောင့်လူ ဦး ရေအချို့ရှိ အထူးသဖြင့် phenotypes နှင့်အတူသူတို့အားအကျိုးခံစားခွင့်နှင့်ထိုကြောင့်အချိုးအစားပိုမိုထုတ်လုပ် အခြားအ phenotypes ထက်အမျိုးအနွယ်။ ဤလက္ခဏာများရှိပါကလူ ဦး ရေပြောင်းလဲမှုဖြစ်ပေါ်စေသည် မျိုးရိုးဗီဇစိတ်ပိုင်းဖြတ်ထားပါသည်။

သဘာ ဝ ရွေးချယ်မှုအပေါ် မူတည်၍ လုပ်ဆောင်ခြင်းသည်ပြီးသားဖြစ်သည်ကိုနားလည်ရန်လည်းအရေးကြီးသည် လူ ဦး ရေနှင့်ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာပြောင်းလဲမှုကိုတုန့်ပြန်ရန်မပေါပေါက်ပါ။ ဥပမာ, ပantibိဇီဝဆေးများကိုဘက်တီးရီးယားလူ ဦး ရေကိုအသုံးပြုခြင်းသည်အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှဘက်တီးရီးယားအရေအတွက်ကိုရွေးချယ်လိမ့်မည် ပantibိဇီဝဆေးကိုခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ မျိုးရိုးဗီဇကြောင့်ဖြစ်ရတဲ့ခုခံမှုကမပေါလာဘူး ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ပantibိဇီဝဆေး၏လျှောက်လွှာ၏ mutation ။ ခုခံများအတွက်ဗီဇပြီးသားဖြစ်ခဲ့သည် ဖြစ်နိုင်ဖွယ်အနိမ့်ကြိမ်နှုန်းမှာဘက်တီးရီးယားများ၏ဗီဇရေကူးကန်ထဲမှာပစ္စုပ္ပန်။ သေဆုံးရသောပantibိဇီဝဆေး ခုခံနိုင်စွမ်းဗီဇမရှိဘဘက်တီးရီးယားဆဲလ်များ, ခံနိုင်ရည်ရှိတစ် ဦး ချင်းစီကိုအထူးရွေးချယ်သည်, ဤအအသက်ရှင်ကျန်ရစ်ခြင်းနှင့်ခွဲခြားသောတစ်ခုတည်းသောသူများဖြစ်လိမ့်မယ်ကတည်းက။ စမ်းသပ်ချက်များသရုပ်ပြပါပြီ ပantibိဇီဝဆေးယဉ်ပါးမှုအတွက်ဗီဇပြောင်းလဲခြင်းသည်ပantibိဇီဝဆေး၏ရလဒ်အနေဖြင့်မပေါပေါက်ပါ။

ပိုကြီးတဲ့သဘောအရဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သည်ရည်မှန်းချက်ပန်းတိုင်မဟုတ်ပါ။ မျိုးစိတ်များအချိန်ကြာလာတာနဲ့အမျှ "ပိုကောင်း" ဖြစ်လာကြဘူး; သူတို့ပြောင်းလဲလာသည့်ပတ်ဝန်းကျင်ကိုလိုက်လျောညီထွေဖြစ်စေရန်နှင့်လိုက်လျောညီထွေမရှိခြင်းကိုခြေရာခံလိုက်သည် တစ် ဦး အထူးသဖြင့်အချိန်တွင်အထူးသဖြင့်ပတ်ဝန်းကျင်တွင်မျိုးပွား။ ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သည်လုပ်ရန်ရည်ရွယ်ချက်မရှိပါ ဤကဲ့သို့သောမျိုးရိုးဗီဇရှိသော်လည်းပိုမိုမြန်ဆန်သော၊ ပိုမိုကြီးမားသော၊ ပိုမိုရှုပ်ထွေးသောသို့မဟုတ်ပိုမိုစမတ်ကျသောမျိုးစိတ်ပင်ဖြစ်သည် လူကြိုက်များဟောပြောချက်အတွက်ဘာသာစကား။ အဘယ်အရာကိုဝိသေသလက္ခဏာများတစ် ဦး မျိုးစိတ်အတွက်တဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲတစ်ခု fu ပြောင်းလဲမှုပစ္စုပ္ပန်နှင့်ပတ်ဝန်းကျင်, နှစ် ဦး စလုံးအစဉ်မပြတ် non- အတွက်ပြောင်းလဲနေတဲ့နေကြသည် လမ်းညွှန်နည်းလမ်း။ တစ်ချိန်တည်းတွင်ပတ်ဝန်းကျင်တစ်ခုတွင်မည်သည့်အရာနှင့်အံဝင်ခွင်ကျဖြစ်မှုသည်အချို့သောသူများအတွက်ဆိုးဝါးနိုင်သည် အနာဂတ်မှာအမှတ်။ ၎င်းသည်လူနည်းတူအင်းဆက်ပိုးမွှားတစ်မျိုးအတွက်တူညီသည် မျိုးစိတ်။

အပိုင်းအကျဉ်း

ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သည်ပိုမိုနှစ်သက်ဖွယ်ကောင်းသောဗီဇပြောင်းလဲခြင်းအားဖြင့်လိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းဖြစ်သည် ဝိသေသလက္ခဏာများကိုနောက်မျိုးဆက်မှကူးယူရမည်ဖြစ်သည်။ အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှသက်ရှိများသည်ပိုမိုပြောင်းလဲလာသည် သူတို့ရဲ့ရှင်သန်ရပ်တည်ရေးမှအကျိုးရှိသောဖြစ်ကြောင်းဝိသေသလက္ခဏာများ။ သက်ရှိအလိုက်လိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင်နှင့်ပြောင်းလဲပစ်ရန်သည်

[illegible]
အခြားသူများထက်သာ။ ကောင်းမွန်သောအခြေအနေများ၊ ကျန်သက်ရှိများသည်သူတို့၏သားစဉ်ဆက်များသို့သူတို့၏ကောင်းကျိုးများကိုပေးစွမ်းသည်။
နောက်ဆုံးတွင်ပတ်ဝန်းကျင်ပြောင်းလဲသွားပြီးတစ်ချိန်ကနစ်သက်ဖွယ်ကောင်းသည့်အရာတစ်ခုဖြစ်လာနိုင်သည်
တစ် ဦး မလိုလားအပ်သောရှိဖြစ်လာနှင့်သက်ရှိနောက်ထပ်တဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲလိမ့်မည်။ ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ် convergence ဖြစ်နိုင်သည်
အလားတူစရိုက်များမျိုးစုံမျိုးစိတ်အတွက်ပြောင်းလဲသို့မဟုတ်ကွဲပြားခြားနားစရိုက်များအတူက်ပြောင်းလဲနှင့်အတူမတူကွဲပြားနှင့်အတူ
ဘုံဘိုးဘေးမှလာသည်ဟုမျိုးစိတ်များစွာ။ ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အထောက်အထားကိုလေ့လာတွေ့ရှိနိုင်ပါသည်
DNA ကုဒ်နှင့်ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းမှတ်တမ်းအားဖြင့်လည်းကောင်း၊ homologous နှင့်
vestigial အဆောက်အ ဦ များ။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

မည်သည့်သိပ္ပံနည်းကျသဘောတရားကို Charles Darwin နှင့် Alfred Wallace တို့လွတ်လပ်စွာရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သနည်း။

က။ mutation
ခ။ သဘာဝရွေးချယ်ရေး
ဂ။ အလွန်အကျွံ
။ လိင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွား

စာမျက်နှာ ၁၂၃

ခ

အောက်ပါအခြေအနေများမှမည်သည့်သဘာဝရွေးချယ်မှုကို ဦး တည်သွားမည်နည်း။

က။ အပင်နှစ်မျိုး၏အစေ့သည်တစ် ဦး နှင့်တစ် ဦး အနီးတစ်ဝိုက်တွင်ကျ။ တစ် ဦး သည်အခြားတစ် ဦး ထက် ပို၍ ကြီးထွားလာသည်။
ခ။ ငါးမျိုးနှစ်မျိုးသည်တူညီသောအစားအစာကိုစားသုံးကြပြီးတစ်ခုမှာအစားအစာကိုပိုမိုစုဆောင်းနိုင်သည်
အခြား။
ဂ။ ခြသေ့အထီးများသည်အမျိုးသမီးများနှင့်အိမ်ထောင်ပြုပိုင်ခွင့်အတွက်ပြိုင်ဆိုင်နိုင်ကြသည်။
။ အားလုံးထက်

: D

ဘယ်ဖော်ပြချက်က phenotype ၏ဥပမာတစ်ခုဖြစ်သနည်း။

က။ ဘဲတစ်ကောင်၌ပြာပြာတစ်လုံးရှိသည်။
ခ။ ပန်းတစ်ပွင့်ကိုတစ် ဦး mutation ဖြစ်ပွားခဲ့သည်။
ဂ။ Cheetah အများစုသည်တစ်ကိုယ်တည်းနေထိုင်ကြသည်။
။ a နဲ့ c နှစ်ခုလုံး

: D

ဘယ်အခြေအနေက convergence ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်၏ဥပမာတစ်ခုဖြစ်သနည်း။

က။ Squid နှင့်လူသားတို့တွင်မျက်လုံးပုံစံရှိသည်။
ခ။ တီကောင်နှင့်မြွေနှစ်ခုလုံးသည်ခြေထောက်မပါဘဲရွေ့သွားကြသည်။
ဂ။ လင်းနို့များနှင့်ငှက်အချို့တို့တွင်ပျံသန်းနိုင်သည့်တောင်ပံများရှိသည်
။ အားလုံးထက်

: D

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

လူတစ် ဦး သည်ဥယျာဉ်ပဲစေ့များကိုလက်တစ်ဆုပ်စာareaရိယာတစ်ခုတွင်ဖြန့်ပစ်လျှင်သဘာဝသည်မည်သို့ဖြစ်မည်နည်း
ဒီအခြေအနေမှာရွေးချယ်ရေးအလုပ်?

အခြားနေရာများနှင့်ယှဉ်ပြိုင်ခြင်းအပါအဝင်ဒေသ၏အရင်းအမြစ်များကိုအကောင်းဆုံးအသုံးချနိုင်သောအပင်များ
သူတို့အားအရင်းအမြစ်များအတွက်တစ် ဦး ချင်းစီသူတို့ကိုယ်သူတို့နှင့်ထိုစရိုက်များပိုမိုထုတ်လုပ်ရန်လိမ့်မည်
သူတို့ကိုပိုကောင်းအရင်းအမြစ်များကိုသုံးစွဲဖို့ဆွင့်ပြုလာမည့်လူ ဦး ရေအတွက်တိုးမြင့်မည်ဖြစ်သည်
မျိုးဆက်။

အဘယ်ကြောင့်သိပ္ပံပညာရှင်များဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်များအတွက်သက်သေအထောက်အထားစဉ်းစားတွေးခေါ်စဉ်းစားသလဲ?

Vestigial အဆောက်အ ဦ များအများစုဖွဲ့စည်းပုံမကျင့်သောကြောင့်, ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်များအတွက်သက်သေအထောက်အထားများကိုစဉ်းစားနေကြသည်
လက်ရှိသို့မဟုတ်အတိတ်တွင်အချို့သော function ကိုအစေခံခြင်းမရှိဘဲသက်ရှိအတွက်တည်ရှိ။ တစ် ဦး က vestigial
ဖွဲ့စည်းပုံကအတိတ်ကပုံစံသို့မဟုတ်လုပ်ဆောင်မှုကိုပြောင်းလဲသွားပြီးဖြစ်သည်
ဒါကြောင့်ဘိုးဘေးတစ် ဦး function ကိုခဲ့သောကြောင့်ပစ္စုပ္ပန်။

“ သီအိုရီ” ၏သိပ္ပံနည်းကျအဓိပ္ပာယ်သည်ရိုးရှင်းသောတိုင်းရင်းဘာသာစကားနှင့်မည်သို့ကွာခြားသနည်း။

စာမျက်နှာ ၁၂၄

သိပ္ပံပညာတွင်သီအိုရီတစ်ခုသည်အသေအချာစစ်ဆေးပြီးအတည်ပြုပြီးသားကိုယ်ခန္ဓာအတွက်ရှင်းလင်းချက်များဖြစ်သည် သဘာဝတရား၏လေ့လာတွေ့ရှိချက်။၎င်းသည်သိပ္ပံပညာတွင်အင်အားအကောင်းဆုံးသောအသိပညာဖြစ်သည်။ ဆန့်ကျင်ဘက်အနေဖြင့်သီအိုရီတစ်ခု အများသုံးဘာသာစကားတွင်ခန့်မှန်းချက် (သို့) ထင်မြင်ချက်ကိုဆိုလိုသည်။ ဆိုလိုသည်မှာ သီအိုရီအားဖြင့်ဆိုလိုအသိပညာအလွန်အားနည်းနေသည်။

ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့မျောက်တစ်ကောင်ကမောက်စ်ထက်ပိုအဆင့်ဆင့်ပြောင်းလဲဖြစ်ပေါ်လာတယ်ဆိုတဲ့ဖော်ပြချက်ကဘာကြောင့်မမှန်ကန်တာလဲ။

အဆိုပါကြေညာချက်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်တစ်ခုရည်မှန်းချက်ရှိနှင့်မျောက်သာ။ ကြီးမြတ်ကိုယ်စားပြုကြောင်းဆိုလို mouse ကိုထက်ကြောင်းရည်မှန်းချက်မှတိုးတက်မှု။ မျိုးစိတ်နှစ်မျိုးလုံးသည်ၔင်းတို့နှင့်အံဝင်ခွင်ကျဖြစ်ရန်အလားအလာရှိသည် သဘာဝရွေးချယ်မှု၏ရလဒ်ဖြစ်သောအထူးသဖြင့်ပတ် ၀ နီးကျင်များ။

ဝေါဟာရ

လိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင်
: ၎င်း၏ရှင်သန်ရပ်တည်ရေးအတွက်အထောက်အကူပြုထားတဲ့သက်ရှိအတွက် heritable ရိုသို့မဟုတ်အပြုအမူနှင့် ၎င်း၏လက်ရှိပတ်ဝန်းကျင်အတွက်မျိုးပွား

convergence ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်
: သက်ရှိအုပ်စုများလွတ်လပ်စွာအလားတူမှတဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲပေးသောအားဖြင့်ဖြစ်စဉ်ကို ပုံစံများ

မတူကွဲပြားဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်
: သက်ရှိအုပ်စုများကနေကွဲပြားခြားနားလမ်းညွှန်အတွက်တဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲသောအားဖြင့်ဖြစ်စဉ်ကို ဘုံအမှတ်

homologous အဆောက်အ ဦ များ
: ဘုံဘိုးဘေးရှိသည်သောကွဲပြားခြားနားသက်ရှိအတွက်အပြိုင်အဆောက်အ ဦ များ

သဘာဝရွေးချယ်ရေး
: ရှင်သန်နိုင်သောအဆင်သင့်မျိုးရိုးဗီဇစရိုက်များနှင့်အတူတစ် ဦး ချင်းစီ၏မျိုးပွား
: ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့သူတို့အားစရိုက်များ၏ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာပြောင်းလဲမှု, ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်မှ ဦး ဆောင် ပြောင်းလဲမှု

အပြောင်းအလဲ
: လူ ဦး ရေအတွက်တစ် ဦး ချင်းစီအကြားမျိုးဗီဇကွဲပြားခြားနားမှု

vestigial ဖွံ့စည်းပုံ
: ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံသည်သက်ရှိတစ်ခုအတွင်း၌တည်ရှိသည်၊ သို့သော်ၔင်းတွင်မမြင်သာသောလုပ်ဆောင်မှုမရှိပါ နှင်ဝေးလံသောဘိုးဘေးတစ်အလုပ်လုပ်တဲ့ဖွဲ့စည်းပုံကနေဖြစ်ပေါ်လာသည်

ပြန်လည်ချိတ်ဆက်မှုနှင့်အထူးနှုန်း
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- မျိုးစပ်ဇုန်များအတွင်းမျိုးစိတ်ဆင့်ကဲပြောင်းလဲမှုလမ်းကြောင်းများကိုဖော်ပြပါ
- အထူး နှုန်းများနှင့်ပတ်သက်သောအဓိကသီအိုရီနှစ်ခုကိုရှင်းပြပါ

မျိုးစိတ်အသစ်ဖြစ်ပေါ်သည့်အခါမျိုးစိတ်များသည်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကာလတစ်လျှောက်တွင်ဖြစ်ပေါ်သည်။ အနီးကပ်ဆက်စပ်မျိုးစိတ်ဆက်လက်စဉ်အတွင်းအကူးအပြောင်းကာလရှိပါသည် အပြန်အလှန်

ပြန်လည်ချိတ်ဆက်မှု

စာမျက်နှာ ၁၂၅

[illegible]
နှင့်အတူ။ အနီးကပ်ဆက်နွယ်သောမျိုးစိတ်နှစ်မျိုးဆက်တိုက်ဆက်တိုက်မျိုးပွားနိုင်သည့်areaရီယာတစ်ခုကိုဖွဲ့စည်းသည် hybrids, တစ်စပ်ဇုန်ပွားခေါသည်။ အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှဟိုက်ဘရစ်ဇုန်သည် မူတည်၍ ပြောင်းလဲနိုင်သည် အဆိုပါ hybrids နှင့်မျိုးပွားအတားအဆီးများ၏ကြံ့ခိုင်မှု ([link]) ။ အဆိုပါ hybrids တွေကိုထက်လျော့နည်းမထိုက်မတန်လျှင် မိဘများ, မျိုးစိတ်များ၏အားဖြည့်ဖြစ်ပေါ်နှင့်မျိုးစိတ်သူတို့တတ်နိုင်သမျှကွဲပြားခြားနားဆက်လက် အလားအလာရှိသောမျိုးဆက်များကိုမိတ်ဖွဲ့ခြင်းနှင့်ထုတ်လုပ်ခြင်းမရှိတော့ပါ။ မျိုးဆက်ပွားအတားအဆီးများအားနည်းနေပါကပေါင်းစပ်မှုဖြစ်ပေါ်သည် နှင့်မျိုးစိတ်နှစ်ခုတ ဦး တည်းဖြစ်လာသည်။ hybrids များနှင့်မျိုးပွားနိုင်လျှင်အတားအဆီးများအတူတူပင်ရှိနေဆဲဖြစ်ပါသည်: တည်ငြိမ်မှုကိုဖြစ်ပေါ်စေခြင်းနှင့်မျိုးစပ်ဆက်လက်။

အနုပညာဆက်သွယ်မှု

မျိုးစိတ်ဖြစ်ပေါ် ပြီးနောက်, နှစ်ခုသီးခြားပေမယ့်နီးကပ်စွာဆက်စပ်မျိုးစိတ်ဆက်လက်ဖြစ်နိုင်သည် ဟိုက်ဘရစ်ဇုန်ဟုခေါ်သောinရီယာ၌သားစဉ်မြေးဆက်ထုတ်လုပ်ရန်။ အားဖြည့်ခြင်း၊ ပေါင်းစပ်ခြင်းသို့မဟုတ်တည်ငြိမ်မှုရှိခြင်း ရလဒ်, မျိုးပွားအတားအဆီးနှင့်များ၏ဆွေမျိုးကြံ့ခိုင်မှုပေါ်မူတည်။

hybrids ။

အကယ်၍ မျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်မတူညီသောအစားအစာကိုစားပါကအစားအစာအရင်းအမြစ်တစ်ခုမှဖယ်ထုတ်ပြီးမျိုးစိတ်နှစ်ခုလုံးသည် တူညီသောအစားအစာများကိုစားရန်အတင်းအကျပ်ခိုင်းစေခံရခြင်း၊ ဟိုက်ဘရစ်ဇုန်တွင်အဘယ်အပြောင်းအလဲဖြစ်ပေါ် နိုင်သနည်း။

Hybrids များသည်မိဘများနှင့်မထိုက်မတန်, ပိုမိုတော်သင့်သည်, သို့မဟုတ်တူညီသည်။ အများအားဖြင့် hybrids တွေ လျော့နည်းမထိုက်မတန်ဖြစ်လေ; ထို့ကြောင့်, မျိုးပွားနှစ်ခုမျိုးစိတ် nudging, အချိန်ကြာလာတာနဲ့အမျှထိုကဲ့သို့သောမျိုးပွားမှေးမှိန် အားဖြည့်ဟုခေါ်သောလုပ်ငန်းစဉ်များတွင်ထုပ်မံကွဲပြားရန်။ နိမ့်သောကြောင့်ဤဝေါဟာရကိုအသုံးပြုသည် အဆိုပါ hybrids တွေကို၏အောင်မြင်မှုမူရင်း speciation အားဖြည့်။ အဆိုပါ hybrids တွေကိုအဖြစ်မထိုက်မတန်သို့မဟုတ်ထိုထက်ပိုမထိုက်မတန်လျှင် မိဘများထက်မျိုးစိတ်နှစ်ခုသည်မျိုးစိတ်တစ်ခုထဲသို့ပြန်လည်ပေါင်းစည်းနိုင်သည်။[link]) ။ သိပ္ပံပညာရှင်များလည်းရှိသည် တစ်ခါတစ်ရံမျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်သီးခြားစီရှိနေပြီးဆက်လက်ဖြစ်ပေါ်နေသည်ကိုတွေ့ရှိရသည် တစ်မျိုးစပ်တစ်မျိုးစီထုတ်လုပ်ရန်, အဘယ်သူမျှမအစစ်အမှန်အသားတင်ပြောင်းလဲမှုကြောင့်ဤတည်ငြိမ်မှုအဖြစ်ခွဲခြားထားတယ် အရပျကိုယူပြီး။

စာမျက်နှာ ၁၂၆

အမျိုးမျိုး၏နှုန်းထားများ

ကမ္ဘာတစ်ဝှမ်းရှိသိပ္ပံပညာရှင်များသည်သက်ရှိများ၏လေ့လာတွေ့ရှိချက်များကိုမှတ်တမ်းတင်ခြင်း၊ သက်ရှိများနှင့်ကျောက်ဖြစ်ရှုပါကြွင်းမှတ်တမ်းတွင်တွေ့ရှိသူများ။သူတို့ရဲ့အတွေးအခေါ်များပံ့သဏ္ဌာန်ယူနှင့်သုတေသနအဖြစ် ဘဝတိုးတက်ပြောင်းလဲပုံနှင့်ပတ်သက်သည့်အသေးစိတ်အချက်အလက်အသစ်များကိုထုတ်ဖော်ပြသသည် မျိုးစိတ်။ မျိုးစိတ်မည်မျှလျှင်မြန်စွာပေါ်ပေါက်လာသည်နှင့်အမျှပုံစံနှစ်မျိုးကိုလက်ရှိတွေ့ရှိရသည်။ တဖြည်းဖြည်းမျိုးစိတ်မော်ဒယ်နှင့် punctuated equilibrium မော်ဒယ်။

တဖြည်းဖြည်းမျိုးစိတ်ပုံစံတွင်မျိုးစိတ်များသည်အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှတဖြည်းဖြည်းကွဲသွားသည်။ In punctuated equilibrium model သည်မျိုးစိတ်အသစ်တစ်မျိုးသည်မိဘမှအလျင်အမြန်ပြောင်းလဲသွားသည် မျိုးစိတ်များနှင့်ထို့နောက်ကြာမြင့်စွာအချိန်ကာလကြာမြင့်စွာအကြီးအကျယ်မပြောင်းလဲဖြစ်နေဆဲ ([link]) ။ ဒါ အစောပိုင်းပြောင်းလဲမှုပုံစံကို punctuated equilibrium ဟုခေါ်သည် Periodic အပြောင်းအလဲပြီးတော့နောက်မှချိန်ခွင်လျှာနေဆဲဖြစ်သည်။ punctuated equilibrium နေစဉ် ပိုမိုမြန်ဆန်သောနှုန်းကိုအကြံပြုထားသော်လည်းတဖြည်းဖြည်းချင်းဝါဒကိုဖယ်ထုတ်မထားပါ။

(ခ) punctuated equilibrium တွင်, မျိုးစိတ်လျင်မြန်စွာကွဲပြားပြီးတော့ဆက်လက်တည်ရှိ
၏ရှည်လျားသောကာလများအတွက်မပြောင်းလဲ

(ဂ) ဒေါ်ခြည်းဖြည်းမျိုးစိတ်တွင်မျိုးစိတ်များပြောင်းလဲသွားသည်နှင့်အမျှမျိုးစိတ်များသည်နေးကွေး။ ပုံမှန်နှုန်းဖြင့်ကွဲပြားကြသည်
တိုး။

အချိန်။

အောက်ပါထုတ်ပြန်ချက်များ၏ဘယ်မှားယွင်းသောပါသလဲ

စာမျက်နှာ 127

က။ punctuated equilibrium သည်အများဆုံးကြုံတွေ့ရသောလူ ဦး ရေအနည်းငယ်အတွင်းဖြစ်တတ်သည်
ၛင်း၏ပတ်ဝန်းကျင်အတွက်လျင်မြန်စွာပြောင်းလဲမှု။
ခ။ punctuated equilibrium သည်များသောအားဖြင့်လူနေထိုင်ရာလူ ဦး ရေတွင်ဖြစ်ပွားနိုင်သည်
တည်ငြိမ်သောရာသီဥတု။
ဂ။ တဖြည်းဖြည်းမျိုးစိတ်များသည်တည်ငြိမ်သောရာသီဥတုတွင်နေထိုင်သောမျိုးစိတ်များတွင်အများဆုံးတွေ့ရှိနိုင်သည်။
။ တဖြည်းဖြည်းမျိုးစိတ်နှင့် punctuated equilibrium နှစ် ဦး စလုံး၏မတူကွဲပြားမှုဖြစ်ပေါ်
မျိုးစိတ်။

အထူးပြုနှုန်းပြောင်းလဲမှုအပေါ်အဓိကလွှမ်းမိုးသောအချက်မှာသဘာဝပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေဖြစ်သည်။
အချို့သောအခြေအနေများတွင်ရွေးချယ်ခြင်းသည်လျင်မြန်စွာသို့မဟုတ်အခြေခံကျကျဖြစ်ပေါ်သည်။ ထိုခရုမျိုးစိတ်တစ်ခုကိုစဉ်းစားကြည့်ပါ
နှစ်ထောင်ပေါင်းများစွာ၏တူညီသောအခြေခံပုံစံနှင့်အတူနေထိုင်ခဲ့ခဲ့သည်။ သူတို့ရဲ့ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းအလွှာ
အချိန်ကြာမြင့်စွာအလားတူပေါ်လာလိမ့်မယ်။ ပတ်ဝန်းကျင်အပြောင်းအလဲတစ်ခုဖြစ်သည့်အခါ - ထိုကဲ့သို့သော
ရေမျက်နှာပြင်တစ်စက်အဖြစ်အနည်းငယ်သောသက်ရှိများကိုတစ် ဦး ထဲမှခွဲထုတ်ထားသည်
အချိန်တိုအတွင်း၊ ကြီးမားပြီးလူ ဦး ရေအနည်းငယ်သာဖွဲ့စည်းသည်။ အဆိုပါအလွန်သေးငယ်သော
လူ ဦး ရေသည်ပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေအသစ်များနှင့်ရင်ဆိုင်နေရသည်။ ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့သူ့ရဲ့ gene pool အလျင်အမြန်ဖြစ်လာတယ်
သေးငယ်တဲ့, မျက်နှာပြင်ကြောင်းအသစ်သောအခြေအနေများနှင့်ဆက်လက်ရှင်သန်အတွက်အထောက်အကူသောအပြောင်းအလဲဟာဖြစ်လာသည်
မြင်သာထင်သာပုံစံ။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

ခရုများ၏အထူးပြုဇာတ်လမ်းကိုဆက်လက်လေ့လာရန် ဒီ website ကိုသွားပါ ။

အပိုင်းအကျဉ်း

မျိုးစိတ်များသည်တိကျသောကွဲပြားခြင်းမဟုတ်ပါ။ အနီးကပ်ဆက်စပ်မျိုးစိတ်များထပ်တူကျခြင်းတွင်ဖြစ်ပွားနိုင်သည် စပ်ဇုန်ဟာခေါ်တွင်ဒေသများ။ သက်ရှိများသည်အခြားအလားတူသက်ရှိများနှင့်မျိုးပွားနိုင်သည်။ ၏ကြောင့်ရေး ဤစပ်မျိုးဆက်သည်မျိုးစိတ်နှစ်ခု၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်လမ်းကြောင်းကိုအကျိုးသက်ရောက်နိုင်သည်။ သီပွဲပညာရှင်များအဆိုတင်သွင်း မျိုးစိတ်နှုန်းအတွက်မော်ဒယ်နှစ်ခု: တစ်ခုမော်ဒယ်တစ် ဦး မျိုးစိတ်ဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲနိုင်ပုံကိုဖော်ပြသည် အချိန်ပို; အခြားမော်ဒယ်ကမိဘတစ် ဦး ထံမှပြောင်းလဲမှုလျင်မြန်စွာဖြစ်ပေါ် နိုင်ပုံကိုပြသသည် မျိုးစိတ်အသစ်မျိုးဆက်မှမျိုးဆက်။ မော်ဒယ်နှစ်ခုစလုံးသည်သဘာဝရွေးချယ်မှုပုံစံများအတိုင်းဆက်လက်လုပ်ဆောင်သည်။

အနုပညာဆက်သွယ်မှုများ

[link] မျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်မတူညီသောအစားအစာကိုစားပါကအစားအစာအရင်းအမြစ်တစ်ခုမှဖယ်ထုတ်ပြီးနှစ်ခုလုံးကိုဖယ်ရှားပစ်လျှင် မျိုးစိတ်များသည်တူညီသောအစားအစာများကိုစားရန်အတင်းအကျပ်ခိုင်းစေကြသည် ဖြစ်ပျက်လား

[link] Fusion ဖြစ်ပေါ်မှုအများဆုံးဖြစ်နိုင်ချေရှိသောကြောင့်မျိုးစိတ်နှစ်ခုသည်ပိုမိုတူညီသည် အစားအစာဝယ်ယူသည့်စရိုက်များကိုရွေးချယ်လိမ့်မည်။

[link] အောက်ပါဖော်ပြချက်များထဲမှမည်သည်သည်မှားသနည်း။

စာမျက်နှာ ၁၂၈

က။ punctuated equilibrium သည်အများဆုံးကြုံတွေ့ရသောလူ ဦး ရေအနည်းငယ်အတွင်းဖြစ်တတ်သည် ၎င်း၏ပတ်ဝန်းကျင်အတွက်လျင်မြန်စွာပြောင်းလဲမှု။
ခ။ punctuated equilibrium သည်များသောအားဖြင့်လူနေထိုင်ရာလူ ဦး ရေတွင်ဖြစ်ပွားနိုင်သည် တည်ငြိမ်သောရာသီဥတု။
၊။ တဖြည်းဖြည်းမျိုးစိတ်များသည်တည်ငြိမ်သောရာသီဥတုတွင်နေထိုင်သောမျိုးစိတ်များတွင်အများဆုံးတွေ့ရှိနိုင်သည်။
။ တဖြည်းဖြည်းမျိုးစိတ်နှင့် punctuated equilibrium နှစ် ဦး စလုံးအသစ်၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုဖြစ်ပေါ် မျိုးစိတ်။

[link ကို] အဖြေ B

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

အနိမ့်ကြုံခိုင်မှုအပေါ်အခြေခံပြီးမျိုးစိတ်များ၏ဆက်လက်မတူကွဲပြားကိုဖော်ပြရန်အသုံးပြုသောအသုံးအနှုန်း မျိုးစပ်အမျိုးအနွယ်၏

က။ အားဖြည့်
ခ။ ပေါင်းစပ်
၊။ တည်ငြိမ်မှု
။ punctuated equilibrium

က

မည်သည့်မျိုးစိတ်၏အစိတ်အပိုင်းများသည် punctuated equilibrium ၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်နိုင်ဖွယ်နည်းသနည်း။

က။ လူ ဦး ရေတစ်ဌာနခွဲ
ခ။ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေများအတွက်အပြောင်းအလဲတစ်ခု
၊။ အားလုံးတစ် ဦး ချင်းစီအကြားဖြစ်ပွားနေသောဗီဇစီးဆင်းမှု
။ တစ်ပြိုင်နက်တည်းအရပျက်ကိုယူပြီးဗီဇပြောင်းလဲမှုတွေ၏ကြီးမားသောအရေအတွက်က

၊

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

မျိုးစိတ်မော်ဒယ်များနှုန်းနှစ်မျိုးလုံးသည်အဘယျသို့ရှိသနည်း

မော်ဒယ်နှစ်ခုစလုံးသည်သဘာဝရွေးချယ်ခြင်းဆိုင်ရာစည်းမျဉ်းများနှင့်မျိုးဗီဇ၏လွှမ်းမိုးမှုများနှင့်ကိုက်ညီမှုရှိသည် စီးဆင်းမှု, မျိုးရိုးဗီဇပျံ့နှင့် mutation ။

မျိုးစပ်မျိုးပွားခြင်းကြောင့်မျိုးစိတ်နှစ်မျိုးကိုတစ်ခုထဲသို့တစ်ခုဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည့်အခြေအနေကိုဖော်ပြပါ။

မျိုးစပ်မျိုးဆက်များသည်မိဘများနှင့်မသင့်လျော်ပါကပိုမိုသင့်တော်ပါကမျိုးပွားနိုင်ဖွယ်ရှိသည် မျိုးစိတ်များနှင့် hybrids များအကြားဆက်ရှိနေပြီးနောက်ဆုံးတွင်သက်ရှိအားလုံးကိုသယံဇာတလာသည် တ ဦး တည်းမျိုးစိတ်ထီး။

ဝေါဟာရ
တဖြည်းဖြည်းမျိုးစိတ်မော်ဒယ်
မျိုးစိတ်များသည်အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှတဖြည်းဖြည်းကွဲသွားပုံကိုပြသသောမော်ဒယ်
စပ်ဇုန်

စာမျက်နှာ ၁၂၉

အနီးကပ်ဆက်စပ်မျိုးစိတ်နှစ်မျိုးဆက်တိုက်မျိုးပွားနိုင်သည့်whereရိယာ,
hybrids ဖွဲ့စည်း
punctuated equilibrium
ဖြစ်ရပ်တစ်ခုသေးငယ်တဲ့ဖြစ်ပေါ်စေသည့်အခါပေါ်ပေါက်နိုင်ကြောင်းလျင်မြန်စွာမျိုးစိတ်များအတွက်မော်ဒယ်
လူ ဦး ရေ၏ကျန်မှလူများကိုဖယ်ထုတ်မည့်လူ ဦး ရေ၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု
အားဖြည့်
အနိမ့်ကြောင့်နှစ်ခုဆက်စပ်မျိုးစိတ်များအကြားဆက်လက်မျိုးစိတ်မတူကွဲပြား
သူတို့ကိုအကြား hybrids ၏ကြံ့ခိုင်ရေး
မျိုးစိတ်အသစ်ဖွဲ့စည်းခြင်း
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- မျိုးစိတ်များကိုသတ်မှတ်ပြီးမျိုးစိတ်များကိုမတူကွဲပြားစွာခွဲခြားပုံကိုဖော်ပြပါ
- speciation မှဦးဆောင်မျိုးရိုးဗီဇ variable တွေကိုဖော်ပြပါ
- prezygotic နှင့် postzygotic မျိုးဆက်ပွားအတားအဆီးများကိုခွဲခြားသတ်မှတ်
- allopatric နှင့်စာနာမျိုးစိတ်ကိုရှင်းပြပါ
- လိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင်ဓါတ်ရောင်ခြည်ကိုဖော်ပြပါ

ကမ္ဘာပေါ် ရှိသက်ရှိအားလုံးသည်အမျိုးမျိုးသောမျိုးရိုးဗီဇတူညီမှုများရှိသော်လည်းသေချာသည်
သက်ရှိများသည်လင်ဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်းဖြင့်မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာအချက်အလက်များကိုပေါင်းစပ်ပြီးမျိုးဆက်များရှိသည်
ထို့နောက်အောင်မြင်စွာမျိုးပွားနိုင်သည်။ သင်ပွဲပညာရှင်များသည်ထိုကဲ့သို့သောသက်ရှိများကိုအဖွဲ့ဝင်များဟုခေါ် ကြသည်
တူညီသောဇီဝမျိုးစိတ်။

မျိုးစိတ်များနှင့်မျိုးပွားနိုင်စွမ်း

မျိုးစိတ်တစ်မျိုးသည်မျိုးစပ်။ မျိုးပွားနိုင်သော၊
အမျိုးအနွယ်။ ဒီအဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုချက်အရမျိုးစိတ်တစ်ခုသည်အခြားမည်သည့်အချိန်တွင်၊
သဘာဝအားဖြင့်မျိုးစိတ်တစ်ခုချင်းစီမှလူတစ် ဦး ချင်းစီအကြားမိတ်လိုက်ခြင်းသည်မြေဩကောင်းအောင်ထုတ်လုပ်ရန်မဖြစ်နိုင်ပါ
အမျိုးအနွယ်။

တူညီသောမျိုးစိတ်ရှိသူများသည်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်လာသည့်ပြင်ပနှင့်အတွင်းပိုင်းဝိသေသလက္ခဏာများကိုပါကွဲပြားသည်
သူတို့ရဲ့ DNA ကိုကနေ။ သက်ရှိနှစ်ခုနှင့်ပုံမှန်းကပ်သောဆက်နွယ်မှု၊ ၎င်းတို့တွင် DNA ရှိလေလေဖြစ်သည်
လူတွေနဲ့သူတို့ရဲ့မိသားစုတွေလိုပ်ဘုံ။ ပြည်သူ့ဒီအင်အေသည်သူတို့နှင်ပုံမှန်ဆင်တူသည်
သူတို့ရဲ့ဝမ်းကွဲသို့မဟုတ်အဘိုးအဘွားရဲ့ DNA ထက်ဖခင်သို့မဟုတ်မိခင်ရဲ့ DNA ကို။ တူညီသောသက်ရှိများ
မျိုးစိတ်များသည် DNA အမြင့်ဆုံးအဆင့်တွင်ရှိသည်။ ထို့ကြောင့်ဝိသေသလက္ခဏာများကိုမျှဝေသည်
အောင်မြင်သောမျိုးပွားရန် ဦး ဆောင်လမ်းပြသောအပြုအမူ။

မျိုးစိတ်များ၏အသွင်အပြင်သည်စွမ်းရည်သို့မဟုတ်မိတ်လိုက်နိုင်စွမ်းမရှိခြင်းကိုထင်ဟပ်စေနိုင်သည်။ ဘို့
ဥပမာအိမ်မွေးခွေးများ (*Canis lupus familiaris*) သည် phenotypic ခြားနားချက်များကိုပြသသော်လည်း၊
ထိုကဲ့သို့သောအရွယ်အစား, တည်ဆောက်ခြင်းနှင့်ကုတ်အင်္ကျီအဖြစ်, ခွေးအများစုကိုတတ်နိုင်သမျှအလားအလာခွေးပေါက်စ interbreed နှင့်ထုတ်လုပ်ရန်နိုင်ပါတ
ရင့်ကျက်ခြင်းနှင့်လင်မျိုးပွားခြင်း ([link]) ။

အဆိုပါ (က) poodle နှင့် (ခ) cocker spaniel (ဂ) အဖြစ်လူသိများဖောက်ထုတ်လုပ်ရန်မျိုးပွားနိုင်ပါတယ်
ပိုးဟပ်။ (ခရက်ဒစ် - Sally Eller, Tom Reese ၏အလုပ်ပြုပြင်ခြင်း၊ ခ - ခ: ပြုပြင်ခြင်း)

စာမျက်နှာ ၁၃၀

ဂျယ်ရမီ McWilliams အားဖြင့်အလုပ်၏, အကြွေးက c: ကက်သလင်းအားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ

ကွန်ကလင်)

အခြားကိစ္စရပ်များတွင်လူပုဂ္ဂိုလ်တစ် ဦး ချင်းသည်တူညီသောအသင်း ၀ င်မဟုတ်သော်လည်းအလားတူပေါ်လာနိုင်သည် မျိုးစိတ်။ ဥပမာအားဖြင့်ပြောင်သောရွှေလင်းတများ (*Haliaeetus leucocephalus*) နှင့်အာဖရိကငါးများ ဖြစ်သော်လည်း လင်းယုန် (*Haliaeetus vocifer*) သည်ဌက်များနှင့်လင်းယုန်များဖြစ်သည်၊
အုပ်စု ([link]) ။ အကယ်၍ လူသားများသည်ပြောင်သောရွှေလင်းတ၏ကြက်ဥကို ၀ င်ရောက်စွက်ဖက်ခြင်းပြုလျှင် အာဖရိကငါးလင်းယုန်နှင့်ကြက်တစ်ကောင်၏သက်ပိုးနှင့်အတူမြက်ပေါက်များပြုလုပ်ခဲ့ကြသည် မျိုးစပ်တစ်ခု (မျိုးစိတ် ၂ ခုစပ်ကြားရှိ) မျိုးသည်မျိုးမဟုတ်နိုင်၊ မအောင်မြင်နိုင်ပါ
ကရင့်ကျက်ရောက်ရှိခဲ့သည်ပြီးနောက်မျိုးဟု။ ကွဲပြားခြားနားသောမျိုးစိတ်ကွဲပြားခြားနားသောမျိုးဗီဇရှိနိုင်ပါသည် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု၊ ထို့ကြောင့်နှစ် ဦး နှင့်အတူရှင်သန်နိုင်သောမျိုးဆက်တစ်ခုမွေးဖွားရန်မဖြစ်နိုင်ပါ
လမ်းညွှန်များ၏ကွဲပြားခြားနားသောအစုံ။ ထို့ကြောင့်မျိုးစပ်ပေါင်းစပ်မှုဖြစ်နိုင်သည်ဖြစ်သော်လည်းမျိုးစိတ်နှစ်ခုဖြစ်သည် နေဆဲသီးခြားရှိနေဆဲဖြစ်သည်။

(က) အာဖရိကငါးလင်းယုန်သည် (ခ) ပြောင်သောရွှေလင်းတနှင့်ဆင်တူသော်လည်းဌက်နှစ်ကောင်မှာဖြစ်သည် ကွဲပြားခြားနားသောမျိုးစိတ်အဖွဲ့ဝင်များ။ (ခရက်ဒစ်ကနီဂျဲလ်ယန်း၏ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း၊ ခခ

စာမျက်နှာ ၁၃၁

ယူအက်စ်ငါးနှင့်တောရိုင်းတိရစ္ဆာန်များမှအလုပ်ပြုပြင်ခြင်း

ဝန်ဆောင်မှု)

မျိုးစိတ်များ၏လူ ဦး ရေတစ်ဗီဇရေကူးကန်မှဝေ: အအတွက်မျိုးဗီဇအပေါ်ထူးတို့သမျိုးကွဲတစ်ခုစုဆောင်းခြင်း
မျိုးစိတ်။ တနည်းကား, အုပ်စုတစ်စုသို့မဟုတ်သက်ရှိများ၏လူ ဦး ရေအတွက်မဆိုပြောင်းလဲမှုများ၏အခြေခံဖြစ်ရမည်
ဒီအာဏိအမျိုးရိုးဗီဇစရိုက်များဝေမျှနှင့်ရောက်သွားဖို့တစ်ခုတည်းသောနည်းလမ်းဖြစ်ပါတယ်။ မူကွဲတစ် ဦး အတွင်းပေါ်ပေါက်သည့်အခါ
မျိုးစိတ်များ၊ ၎င်းတို့သည်အဓိကလမ်းကြောင်းနှစ်ခုဖြစ်သော asexual မှနောက်မျိုးဆက်သို့သာကူးစက်နိုင်သည်
မျိုးပွားသို့မဟုတ်လိင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွား။ အပြောင်းအလဲသည် အကယ်၍သာ အကယ်၍သာ အကယ်၍သာ ပြောင်းလဲလျှင်၊
ဆလဲမျိုးပွားပြောင်းလဲစရိုက်ကိုပိုင်ဆိုင်ထားသည်။ ပြောင်းလဲထားသောရိုလိင်အားဖြင့်အပေါ် ခံရဖို့
မျိုးပွားခြင်း၊ ဥပမာသုက်ပိုးသို့မဟုတ်ဥဆဲလ်ကဲ့သို့သောဂိမ်းသည်ပြောင်းလဲထားသောစရိုက်ကိုပိုင်ဆိုင်ရမည်။ အခြား
စကားလုံးများ, လိင် - မျိုးပွားသက်ရှိသူတို့၏ခန္ဓာကိုယ်ထဲမှာအများအပြားမျိုးရိုးဗီဇပြောင်းလဲမှုများကိုတွေ့ကြုံခံစားနိုင်ပါတယ်
ဆဲလ်များ၊ သို့သော်ဤပြောင်းလဲမှုများသည်သုက်ပိုးသို့မဟုတ်ဥဆဲလ်များ၌မဖြစ်ပေါ်ပါကပြောင်းလဲထားသောလက္ခဏာသည်ဘယ်သောအခါမျှဖြစ်လိမ့်မည်မဟု
လာမယ့်မျိုးဆက်ရောက်ရှိဖို့။ သာ Heritage စရိုက်များတဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲနိုင်ပါတယ်။ ထို့ကြောင့်, မျိုးပွားတစ် ဦး ပါဝင်သည်
လူ ဦး ရေ (သို့) မျိုးစိတ်များတွင်မျိုးရိုးဗီဇပြောင်းလဲမှုအမြစ်တွယ်လာရန်အဓိကအခန်းကဏ္ role မှပါ ဝ င်သည်။ တိုတိုမှာသက်ရှိ
မျိုးဆက်သစ်များအားစရိုက်သစ်များကိုကူးပြောင်းနိုင်ရန်တစ် ဦး နှင့်တစ် ဦး ပုံတူကူးယူနိုင်ရမည်။

အထူးပြု

လိင်ဆိုင်ရာမျိုးပွားသက်ရှိများအတွက်အလုပ်လုပ်သောမျိုးစိတ်များ၏ဇီဝဗေဒဆိုင်ရာအဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုချက်သည် a
အမှန်တကယ်သို့မဟုတ်အလားအလာ interbreeding တစ် ဦး ချင်းစီ၏အုပ်စုတစ်စု။ ဒီစည်းမျဉ်းမှခြင်းချက်ရှိပါတယ်။
မျိုးစိတ်များစွာသည်မျိုးစပ်မျိုးဆက်များဖြစ်နိုင်ပြီးမကြာခဏဖြစ်တတ်သည်နှင့်အလုံအလောက်ဆင်တူသည်
သဘာဝ, ဒါပေမယ့်မျိုးစိတ်အများစုများအတွက်ဤနည်းဥပဒေယေဘုယျအားဖြင့်ရရှိထားသူဖြစ်ပါသည်။ တကယ်တော့သဘာဝ၌ရှိနေခြင်း
အလားတူမျိုးစိတ်အကြား hybrids ၏သူတို့တစ်ခုတည်းကနေဆင်းသက်လာကြပေမည်အကြံပြုထားသည်
မျိုးပွားမျိုးပွားခြင်းနှင့်မျိုးစိတ်ဖြစ်စဉ်ကိုမပြီးဆုံးသေးပါ။

ကမ္ဘာ့ဂြိုဟ်ပေါ် ရှိသက်ရှိများ၏ထူးခြားသောကွဲပြားခြားနားမှုများကြောင့်ယန္တရားများရှိရမည်
မျိုးစိတ်အတွက်မူရင်းမျိုးစိတ်တစ်ခုမှမျိုးစိတ်နှစ်မျိုးဖွဲ့စည်းခြင်း။ ဒါဝင်ကဒါကိုမြင်ယောင်ကြည့်တယ်
တစ်စိမျိုးဖြစ်ရပ်အဖြစ်လုပ်ငန်းစဉ်နှင့်တှဲဂျတွေ့တစ်ခုတည်းသောပုံဥပမာလုပ်ငန်းစဉ် diagrammed တွင်
မျိုးစိတ်များ၏မူလအစ ([Jink]**က**) ဒီဥပမာကိုဆင်ဆင့်ကဖြစ်စဉ်ပုံနှိုင်းယှဉ်ပါ

စာမျက်နှာ ၁၂၂

(လင့်ခ်)**(ခ**) မျိုးစိတ်တစ်ခုသည်အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှ ပိုမိုရှု ဖြစ်ပေါ်လာသည်
မျိုးစိတ်အသစ်တစ်မျိုးထပ်မံဖြစ်ပွားသည်
မျိုးသုဉ်း။

ဒါဝင်၏ မျိုးစိတ်များ၏မူလအစအပေါ် တစ်ခုတည်းသောပုံဥပမာ မှာ (က) မျိုးစိတ် ကိုပြုသည့်ပုံဖြစ်သည်
ဇီဝမတူကွဲပြားမှုမှ ဦး ဆောင်ဖြစ်ရပ်များ။ အဆိုပါဇယား phylogenetic ဇယားနှင့်တူညီပြသထားတယ်
မျိုးစိတ်များ၏ဆက်စပ်မှုကိုသရုပ်ဖော်ရန်ယနေ့ရေးဆွဲထားခြင်းဖြစ်သည်။ (ခ) ခေတ်သစ်ဆင်များပြောင်းလဲလာသည်
မှ *Palaeomastodon* , 35-50 နှစ်သန်းပေါင်းအဲဂုတ်တုပ္ပညျတှဲဂျနထိုင်ဂျတဲ့မျိုးစိတ်

လွန်ခဲ့သော။

မျိုးစိတ်များဖြစ်ပေါ်ရန်အတွက်လူ ဦး ရေအသစ်နှစ်ခုကိုမူလလူ ဦး ရေမှဖွဲ့စည်းရမည်
သူတို့နှစ်ခုစလုံးမှတစ် ဦး ချင်းစီအတွက်မဖြစ်နိုင်သလောက်ဖြစ်လာစေရမည်
interbreed အသစ်လူ ဦး ရေ။ ဇီဝဗေဒပညာရှင်တွေကဒီနည်းလမ်းကိုလုပ်နိုင်တဲ့ယန္တရားများကိုအဆိုပြုထားတယ်
နှစ်ခုကျယ်ပြန့်အမျိုးအစားသို့ကျကြောင်းပေါ်ပေါက်ပါတယ်။ Allopatric မျိုးစိတ် (allo- = "အခြား"; -patric =
"ဇာတိမြေ") သည်မျိုးစိတ်များအားမိဘမျိုးစိတ်တစ်ခုမှခွဲထုတ်ခြင်းနှင့်ပါဝင်သည်
နောက်ဆက်တဲ့ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်။ စာနာအထူးပြု (sym- = "တူညီသော"; -patric = "ဇာတိမြေ") ပါဝင်သည်
တစ်နေရာတည်းတွင်ကျန်ရှိသောမိဘမျိုးစိတ်အတွင်းဖြစ်ပေါ်မျိုးစိတ်။

ဇီဝဗေဒပညာရှင်များသည်မျိုးစိတ်တစ်ခု၏မျိုးစိတ်များကိုမျိုးရိုးတစ်ခုအားနှစ်မျိုးခွဲရန်အဖြစ်သတ်မှတ်သည်
ဆင်းသက်လာမျိုးစိတ်။ မျိုးစိတ် (၂) မျိုးထက်မပိုစေရသည့်အကြောင်းပြချက်မရှိပါ
တစ်ကြိမ်တွင်၎င်းသည်ဖြစ်နိုင်ခြေနည်းပါးပြီးအဖြစ်အပျက်မျိုးစုံကိုတစ်ခုတည်းအဖြစ်ယူဆနိုင်သည်
အချိန်နီးကပ်ဖြစ်ပေါ် splits ။

စာမျက်နှာ ၁၃၃

Allopatric အထူးပြု

ပထဝီအနေအထားအရစဉ်ဆက်မပြတ်နေထိုင်သောလူ ဦး ရေမှာအတော်အတန်တသားတည်းဖြစ်သောမျိုးရိုးဗီဇဖြစ်သည်။
မျိုးစိတ်များ၏အကွာအဝေးကိုဖြတ်ပြီး alleles ၏လူပ်ရှားမှု, Gene စီးဆင်းမှု, အတော်လေးအခမဲ့ဖြစ်ပါတယ်
တစ် ဦး ချင်းစီအနေဖြင့်ရွှေ့လျားပြီး၎င်းတို့တည်နေရာအသစ်ရှိလူတစ်ယောက်နှင့်မိတ်လိုက်နိုင်သည်။ ထို့ကြောင့်
တစ် ဦး ဖြန့်ဖြူး၏တ ဦး တည်းအဆုံးမှာ allele ၏ကြိမ်နှုန်း allele ၏ကြိမ်နှုန်းဆင်တူပါလိမ့်မည်
အခြားအဆုံးမှာ။ လူ ဦး ရေသည်ပထဝီအနေအထားအရရပ်တန့်သွားသောအခါထိုလွတ်လပ်သောစီးဆင်းမှုဖြစ်သည်
alleles တားဆီးနေသည်။ ထိုခွဲခြားမှုသည်အချိန်ကာလတစ်ခုအထိကြာသွားသောအခါလူ ဦး ရေ၂ ခုရှိသည်
ကွဲပြားခြားနားသောလမ်းကြောင်းတစ်လျှောက်တွင်တဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲနိုင်။ ထို့ကြောင့်မြောက်မြားစွာမျိုးရိုးဗီဇမှာသူတို့ရဲ့ allele ကြိမ်နှုန်း
loci အသစ်များသည်အမှီအခိုကင်းစွာပေါ်ပေါက်လာသည်နှင့်အမှု loci များသည်တဖြည်းဖြည်း ပို၍ ကွဲပြားလာသည်
တစ် ဦး ချင်းစီလူ ဦး ရေအတွက် mutation ။ ပုံမှန်အားဖြင့်ရာသီဥတု၊ အရင်းအမြစ်များကဲ့သို့သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေများ၊
သဘာ ဝ အလျောက်ရွေးချယ်ခြင်းကိုဖြစ်ပေါ်စေသောကွဲပြားသောကွဲပြားမှုများရှိလိမ့်မည်
တစ်ခုချင်းစီကိုအုပ်စုတစ်စုအတွက်မတူကွဲပြားအလိုက်သင့်ပြောင်းလဲနေထိုင်မျက်နှာသာ။

allopatric မျိုးစိတ်မှ ဦး ဆောင်လူ ဦး ရေ၏အထီးကျန်နည်းလမ်းများအမျိုးမျိုးအတွက်ဖြစ်ပွားနိုင်သည်မြစ်တစ်မြစ်
အသစ်သောဌာနခွဲကိုဖွဲ့စည်းခြင်း၊ ချိုင့်ဝှမ်းအသစ်ကိုဖြစ်ပေါ်စေသောတိုက်စားခြင်း၊ အသစ်တစ်ခုသို့သွားသောသက်ရှိအုပ်စုတစ်စု
ပြန်လာနိုင်စွမ်းမရှိဘဲတည်နေရာသို့မဟုတ်သမုဒ္ဒရာကိုကျွန်းတစ်ကျွန်းသို့မျောပါသွားခြင်း။ သဘာဝတရား
လူ ဦး ရေကိုသီးခြားခွဲထုတ်ရန်လိုအပ်သောပထဝီဆိုင်ရာခွဲခြာမှုသည်ဇီဝဗေဒအပေါ်လုံးဝမူတည်သည်
သက်ရှိနှင့်လူစုခွဲဘဲ့အလားအလာ၏။ နှစ်ခုပျံ့ပိုးမွှားလူ ဦး ရေတက်ယူလျှင်
သီးခြားအနီးအနားရှိချိုင့်ဝှမ်းများတွင်နေထိုင်ခွင့်၊ လူ ဦး ရေတစ်ခုချင်းစီမှလူတစ် ဦး ချင်းစီပျံ့သန်းလိမ်မည်
နောက်ကျောနှင့်ထွက်ဆက်လက်ဗီဇစီးဆင်းမှု။ နှစ်ခုကြွက်လူ ဦး ရေအားဖြင့်ကွဲပြားလျှင်ဖြစ်လာလျှင်
ရေကန်အသစ်တစ်ခုဖြစ်ပေါ်လာလျှင်မျိုးရိုးဗီဇစီးဆင်းမှုကိုဆက်လက်ဖြစ်ပေါ်စေလိမ့်မည်မဟုတ်ပါ။ ထို့ကြောင့်မျိုးစိတ်
ပိုပြီးဖွယ်ရှိပါလိမ့်မယ်။

ဇီဝဗေဒပညာရှင်များသည်ပြန့်ပွားခြင်းနှင့် allopatric ဖြစ်စဉ်များကိုနှစ်မျိုးခွဲခြားသည်
ဟုတ်ပါတယ်။ စွန့်ကြဲခြင်းဆိုသည်မှာမျိုးစိတ်အချို့သည်ပထဝီအနေအထားအသစ်တစ်ခုသို့ပြောင်းရွှေ့ခြင်းဖြစ်သည်။
နှင့် vicariance သဘာဝအခွဲအေနေသက်ရှိများကိုပိုင်းခြားရန်ပေါ်ပေါက်သည့်အခါဖြစ်ပါသည်။

သိပ္ပံပညာရှင်များအရပျုကိုယူပြီး allopatric အထူးပြုဖြစ်ပွားမှုမြောက်မြားစွာမှတ်တမ်းတင်ခဲ့ကြသည်။ ဘို့
ဥပမာအမေရိကန်ပြည်ထောင်စု၏အနောက်ဘက်ကမ်းရိုးတန်းတလျှောက်တွင်ဇီးကွက်ငယ်နှစ်မျိုးခွဲခြားထားသည်
တည်ရှိ မြောက်ပိုင်းပြောက်ဇီးကွက်သည်၎င်း၏ရင်းနှီးသောဆွေမျိုးများနှင့်မျိုးရိုးဗီဇနှင့်ဖီနိုပုံစံကွဲပြားမှုများရှိသည်။
တောင်ဘက်တွင်နေထိုင်သောမက္ကဆီကိုပြောက်ဇီးကွက် ([link]) ။

မြောက်ပိုင်းအစက်အပြောက်ဇီးကွက်နှင့်မက္ကဆီကန်ပြောက်ဇီးကွက်ပထဝီအနေအထားအရသီးခြားနေထိုင်ကြသည်
ကွဲပြားခြားနားသောရာသီဥတုနှင့်ဂေဟစနစ်နှင့်အတူတည်နေရာ။ အဆိုပါဇီးကွက် allopatric ၏ဥပမာတစ်ခုဖြစ်ပါတယ်
မျိုးစိတ်။ (အကြွေး "မြောက်ပိုင်းအစက်အပြောက်": ဂျွန်နှင့်ကရင်တို့ကအလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ

စာမျက်နှာ ၁၃၄

Hollingsworth; အကြွေး "မက္ကဆီကန်ပြောက်ဧီးကွက်": ဘီလ်အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ

Radke)

ထို့အပြင်သိပ္ပံပညာရှင်များတွေ့ရှိခဲ့တာကတစ်ချိန်ကအုပ်စုနှစ်ခုအကြားအကွာအဝေးပိုမိုဝေးကွာသည်
မျိုးစိတ်တူတူပင်မျိုးစိတ်များပေါ်ပေါက်လာနိုင်ဖွယ်ရှိသည်။ ဒါကယူတ္တိရှိပုံရတယ်
အကွာအဝေးတိုးလာသည်နှင့်အမျှအမျိုးမျိုးသောပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာအကြောင်းအချက်များမှာလျော့နည်းသွားနိုင်သည်
အနီးကပ်နီးကပ်အတွက်တည်နေရာထက်ဘုံ။ ဧီးကွက်နှစ်ခုကိုသုံးသပ်ကြည့်ပါ။ မြောက်ပိုင်းတွင်ရာသီဥတုရှိသည်
တောင်ဘက်၌ထက်အေး; ဂေဟစနစ်တစ်ခုစီရှိသက်ရှိအမျိုးအစားများသည်၎င်းတို့ကဲ့သို့ပင်ကွဲပြားသည်
အပြုအမူများနှင့်အလေ့အထများ၊ ထို့အပြင်တောင်ပိုင်းဧီးကွက်များ၏အမဲလိုက်သည့်အလေ့အထများနှင့်သားကောင်များရွေးချယ်ခြင်းသည်ကွဲပြားခြားနားသည်
မြောက်ပိုင်းဧီးကွက်။ ဤရွေ့ကားကဲ့လှဧီးကွက်နှင့်မျိုးစိတ်ပြောင်းလဲကွဲပြားခြားနားမှုဖို့ဦး ဆောင်လမ်းပြပေးနိုင်သည်
ဖွယ်ရှိပေါ်ပေါက်လိမ့်မယ်။

အလိုက်ဓါတ်ရောင်ခြည်

အချို့ဖြစ်ရပ်များတွင်မျိုးစိတ်တစ်ခုမှလူ ဦး ရေသည်throughoutရိယာတစ်လျှောက်ပျံ့နှံ့သွားပြီး၊
ကွဲပြားနယ်ပယ်သို့မဟုတ်အထီးကျန်နေရင်းဒေသများ။ အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှသူတို့၏လူနေမှုပုံစံအသစ်များ၏မတူကွဲပြားသောတောင်းဆိုမှုများက ဦး ဆေ
မျိုးစိတ်တစ်ခုတည်းမှဆင်းသက်လာမျိုးစုံဖြစ်ရပ်များ။ ဤသည်ကိုသပ္ပါယ်ဟုခေါ်သည်
အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော်ပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများစွာသည်ဇာစ်မြစ်တစ်ခုတည်းမှဖြစ်ပေါ်သောကြောင့်ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့်ဖြစ်ပေါ်စေသည်
မျိုးစိတ်အသစ်များသို့ဖြာထွက်ရန်မျိုးစိတ်များ။ ဟာဝိုင်အီကျွန်းစုများကဲ့သို့ကျွန်းစုကျွန်းများ
သဘာ ဝ ပတ် ဝ နှီးကျင်ဆိုင်ရာရေဒီယိုအဖြစ်အပျက်များသည်ကျွန်းတစ်ခုစီကိုရေပတ် ဝ နှီးကျင်ရှိသောကြောင့်ဖြစ်သည်
အရာအများအပြားသက်ရှိများအတွက်ပထဝီအထီးကျန်စေပါတယ်။ ဟာဝယ်ပျားကောင်
သပ္ပါယ်ခါတ်ရောင်ခြည်၏ဥပမာတစ်ခုဖော်ပြသည်။ တည်ထောင်သူဟူခေါ်တွင်မျိုးစိတ်တစ်ခုတည်းမှ
မျိုးစိတ်, မျိုးစိတ်မြောက်မြားစွာမှာပြထားတဲ့ခြောက်လအပါအဝင်, ပြောင်းလဲခဲ့ကြသည် [link တို့] ။

စာမျက်နှာ ၁၃၅

ပျားအုံမှင့်ကမ်းများသည်လိုက်လျောညီထွေသောခါတ်ရောင်ခြည်ကိုသရုပ်ဖော်သည်။ မှုရင်းငှက်မျိုးစိတ်တစ်ခုမှ
မျိုးစုံအခြားသူများကဂင်း၏ကိုယ်ပိုင်ထူးခြားတဲ့နှင့်အတူတစ် ဦး ချင်းစီတဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲခဲ့ကြသည်

ဝိသေသလက္ခဏာများ။

[link] ရှိမျိုးစိတ်နှုတ်သီး၏ကွဲပြားခြားနားမှုကိုသတိပြုပါ။ ။ သဘာဝတုံ့ပြန်မှုအတွက်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်
ကျက်စားရာနေရာအသစ်တိုင်းတွင်သီးခြားအစားအစာရင်းမြစ်များကို အခြေခံ၍ ရွေးချယ်ခြင်းသည်ကွဲပြားခြားနားသောဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
သီးခြားအစားအစာအရင်းအမြစ်နှင့်ကိုက်ညီနှုတ်သီး။ အစေ့စားသောငှက်တင်ပိုထူ။ သန်မာသောနှုတ်သီးရှိသည်
အရာခက်ခဲအခွံမာသီးကိုချိုးဖျက်ဖို့သင့်လျော်သည်။ ဝတ်ရည်မစားသောငှက်များသည်ရှည်လျားသောနှုတ်သီးများရှိပြီးပန်းများသို့နစ်မြုပ်ကြသည်
အဆိုပါဝတ်ရည်ရောက်ရှိရန်။ အင်းဆက်ပိုးမွှားစားသောငှက်များထွင်ဓားများကဲ့သို့ထိုးခြင်း၊ ထိုးခြင်းနှင့်သင့်လျော်သည်
နှင့်အင်းဆက်ပိုးမွှား impaling ။ ဒါဝင်၏မြီးကောင်ပေါက်များကလိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင်ခါတ်ရောင်ခြည်၏နောက်ထပ်ဥပမာတစ်ခုဖြစ်သည်
ကျွန်းစု။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

ကျွန်းငှက်များသည်ဆင့်ကဲဆင့်ကဲတိုးတက်ပြောင်းလဲလာပုံကိုကြည့်ရှုရန် ဒီ အပြန်အလှန်အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိသော site ကို နှိပ်ပါ
လွန်ခဲ့သောနှစ်ပေါင်း ၅ သန်းမှယနေ့အထိဖြစ်သည်။

စာနာအထူး

ဆက်လက်လုပ်ဆောင်သူများကိုသီးခြားခွဲထုတ်ရန်ရှုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာအတားအဆီးများမရှိလျှင်မတူကွဲပြားမှုများဖြစ်ပေါ် နိုင်သည်
တူညီသောကျက်စားရာနေရာ၌နေထိုင်ပြီးမျိုးဟွားရန်မည်သို့နည်း။ အဖြေကဟုတ်တယ်။ အတွင်းမျိုးစိတ်များ၏ဖြစ်စဉ်ကို
တူညီသောအာကာသစာနာမျိုးစိတ်ဟုခေါ်သည်; "sym" ရဲ့ရှေ့ဆက်ကအတူတူပဲ၊
"အခြားဇာတိမြေ" အဓိပ္ပာယ် "allopatric" နှင့်မတူဘဲ "တူညီတဲ့ဇာတိမြေ" ကိုဆိုလိုသည်။ နံပါတ်တစ်
စာနာအထူးပြုများအတွက်ယန္တရားများအဆိုပြုထားနှင့်လေ့လာခဲ့ကြသည်။

စာမျက်နှာ ၁၃၆

စာနာမှုပုံစံ၏ပုံစံတစ်မျိုးသည်ဆဲလ်အတွင်းပြင်းထန်သောခရိုမိုဆုန်းအမှားနှင့်စတင်နိုင်သည်
ဌာနခွဲ။ ပုံမှန်ဆဲလ်ဌာနခွဲဖြစ်ရပ်တွင်ခရိုမိုဆုန်းသည်ပုံတူပွားခြင်း၊ တွဲခြင်း၊ ထို့နောက်ခွဲထုတ်ခြင်း
ဆဲလ်အသစ်တစ်ခုစီသည်ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်အတူတူဖြစ်သည်။ သို့သော်တစ်ခါတစ်ရံတွင်အားလုံးအတွက်
ခွဲထုတ်ခြင်းနှင့်အဆုံးဆဲလ်ထုတ်ကုန်တစ် ဦး အတွက်များလွန်းသို့မဟုတ်အနည်းငယ်သာတစ် ဦး ချင်းစီခရိုမိုဆုန်းရှိပါတယ်
aneuploidy လို့ခေါ်တဲ့အခြေအနေ ([link]) ။

အနုပညာဆက်သွယ်မှု
gametes ကြောင့်ခရိုမိုဆုမ်းများများလွန်းသို့မဟုတ်များလွန်းသည့်အခါ Aneuploidy ရလဒ်များ
meiosis စဉ်အတွင်း nondisjunction ။ ဒီမှာပြထားတဲ့ဥပမာမှာရရှိလာတဲ့သားစဉ်မြေးဆက်တွေရှိလိမ့်မယ်
2 ပ +1 သို့မဟုတ် 2 ပ -1

ခရိုမိုဆုန်း

ဘယ်ဟာ, 2 နှင့်အတူအမျိုးအနွယ်ကိုအများဆုံးဖွယ်ရှိရှင်သန်ရန်ဖြစ်ပါသည် ၀ 2 နှင့်အတူ +1 ခရိုမိုဆုမ်းသို့မဟုတ်အမျိုးအနွယ် ၀ -1 ခရိုမိုဆုန်း?

Polyploidy သည်ဆဲလ်တစ်ခုသို့မဟုတ်သက်ရှိတစ်ခုအတွက်အပိုအစုံတစ်ခုသို့မဟုတ်အစုံတစ်ခုရှိသည့်အခြေအနေတစ်ခုဖြစ်သည် ခရိုမိုဆုန်း။ သိပ္ပံပညာရှင်များသည် ဦး ဆောင်လမ်းပြနိုင်သော polyploidy အမျိုးအစားနှစ်မျိုးကိုဖော်ထုတ်ခဲ့ကြသည် အဆိုပါ polyploidy ပြည့်နယ်အတွက်တစ် ဦး ချင်း၏မျိုးဆက်ပွားအထီးကျန်။ မျိုးဆက်ပွားခြင်းအထီးကျန်ဖြစ်ပါတယ် interbreed ဖို့နိုင်စွမ်းမရှိခြင်း။ အချို့ဖြစ်ရပ်များတွင် polyploid တစ် ဦး တစ်ယောက်သည်နှစ်ခုသို့မဟုတ်နှစ်ခုထက် ပို၍ ပြည့်စုံလိမ့်မည် autopolyploidy လို့ခေါ်တဲ့အခြေအနေမှာ၎င်း၏မျိုးစိတ်ကနေခရိုမိုဆုန်းအစုံ (Jlink]) ။ The ရှေ့ဆက် -“ auto-” သည်“ self” ကိုဆိုလိုသည်။ ထို့ကြောင့်အသုံးအနှုန်းသည်မိမိ၏ကိုယ်ပိုင်မှမျိုးစုံခရိုမိုဆုမ်းကိုဆိုလိုသည် မျိုးစိတ်။ Polyploidy သည်ခရိုမိုဆုမ်းအားလုံးရွေ့လျားစေသော meiosis အမှားတစ်ခုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာသည် အစားခွဲထုတ်၏တ ဦး တည်းဆဲလ်သို့။

စာမျက်နှာ ၁၃၇

mitosis နောက်တော်သို့လိုက်မပါသောအခါ Autopolyploidy ရလဒ်များ

cytokinesis ။

ဥပမာအားဖြင့်, 2 နှင့်အတူအပင်တစ်ပင်မျိုးစိတ်ပါလျှင် ၀ = 6 လည်းဖြစ်ကြောင်း autopolyploid gametes ထုတ်လုပ် diploid (2 ၀ = 6, သူတို့ဖြစ်သင့်သည့်အခါ ၀ = 3), အ gametes ယခုနှစ်ကြိမ်အများအပြားအဖြစ်ရှိ သူတို့ရှိသင့်အဖြစ်ခရိုမိုဆုန်း။ ဤ gametes အသစ်များသည်ပုံမှန်နှင့်မကိုက်ညီပါ ဒီစက်ရုံမျိုးစိတ်ထုတ်လုပ် gametes ။ သို့သော်သူတို့သည်ကိုယ်တိုင်ဝတ်မှုန်ကူးခြင်း (သို့) ဖြစ်နိုင်သည် အတူတူ diploid အရေအတွက်ကရှိခြင်း gametes နှင့်အတူအခြား autopolyploid အပင်နှင့်အတူမျိုးပွား။ In ဤနည်းအားဖြင့်စာနာမှုဆိုင်ရာမျိုးစိတ်သည် *n* ဟုခေါ်သည့် ၄ ့ နှင့်အတူသားသမီးများကိုဖွဲ့စည်းခြင်းဖြင့်လျင်မြန်စွာဖြစ်ပေါ် နိုင်သည် တုတ်တုတ်။ ဤရွေ့ကားတစ် ဦး ချင်းစီကိုချက်ချင်းဒီ၏သူတို့နှင့်အတူသာမျိုးပွားနိုင်ပါလိမ့်မယ်

မျိုးရိုးအသစ်နှင့်မျိုးစိတ်အသစ်များမဟုတ်ပါ။

မတူကွဲပြားသောမျိုးစိတ်နှစ်မျိုးမှမျိုးပွားများလာသောအခါအခြား polyploidy ပုံစံကိုတွေ့ရှိရသည် တစ် ဦး allopolyploid ဟုခေါ်တွင်တဲ့အလားအလာအမျိုးအနွယ်ကိုဖွဲ့စည်းရန်။ " allo-" ရှေ့ဆက်သည်" အခြား" ကိုဆိုလိုသည် နှစ်ခုကွဲပြားခြားနားသောမျိုးစိတ်ကနေ gametes လာသောအခါထို့ကြောင့် allopyploid တွေ့ရှိနိုင်ပါသည် ပေါင်းစပ်။ [Iink] သည် Allopolyploid ဖြစ်ပေါ် နိုင်သည့်နည်းလမ်းတစ်ခုကိုဖော်ပြသည်၊ဟယ်လိုယူလ်ဆိုတာသတိပြုပါ အလားအလာကောင်းသောမြေသြဇာစပ်ရလဒ်မတိုင်မီမျိုးဆက်နှစ်ဆက်သို့မဟုတ်မျိုးပွားမှုလုပ်ရပ်နှစ်ခု။

မျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်အလားအလာရှိသောမျိုးဆက်များထုတ်လုပ်ရန်မိတ်လိုက်သည့်အခါ Alloploidy ရလဒ်ထွက်ပေါ်လာသည်။ ပြထားတဲ့ဥပမာမှာ မျိုးစိတ်တစ်ခုမှပုံမှန် gamete သည်အခြားတစ်ခုမှ polyploidy gamete နှင့်အတူတကွပေါင်းစပ်သည်။ နှစ်

စာမျက်နှာ ၁၃၈

မိတ်လိုက်အလားအလာထုတ်လုပ်ရန်လိုအပ်သည်

အမျိုးအနွယ်။

စိုက်ပျိုးသောဂျုံ၊ ဝါနှင့်ဆေးရွက်ကြီးပင်များသည် allopolyploids များဖြစ်သည်။ သော်လည်း polyploidy သည်တိရိစ္ဆာန်များတွင်မကြာခဏဖြစ်ပွားလေ့ရှိပြီးဂင်းသည်အများအားဖြင့်အပင်များ၌ဖြစ်ပွားလေ့ရှိသည်။ (တိရိစ္ဆာန်များ ဤနေရာတွင်ဖော်ပြထားသောခရီမိုဆုန်းထစ်အင်ဇေ့အမျိုးအစားများကိုမဆိုနှင့်အတူရှင်သန်ရန်မဖြစ်နိုင်ဖြစ်ကြပြီး သိပ္ပံပညာရှင်များသည်အပင်မျိုးစိတ်အားလုံး၏ထက်ဝက်ကျော်ကိုရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သည် polyploidy မှတဆင့်တဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲတဲ့မျိုးစိတ်ပြန်ဆက်စပ်လေ့လာခဲ့သည်။ ၏ထိုကဲ့သို့သောမြင့်မားသောနှုန်းသည်နှင့်အတူ အပင်များ၌ polyploidy အချို့သိပ္ပံပညာရှင်များကဤယန္တရားသည် ပို၍ အဖြစ်များသည်ဟုယူဆကြသည် အမှားတစ်ခုအဖြစ်ထက်လိုက်လျောညီထွေ။

မျိုးပွားခြင်းအထီးကျန်

အချိန်အလုံအလောက်ပေးထားသောကြောင့်လူ ဦး ရေများအကြားမျိုးရိုးဗီဇနှင့်ဖီနော်ပုံစံကွဲပြားမှုသည်အကျိုးသက်ရောက်လိမ့်မည် မျိုးပွားသြဇာလွှမ်းမိုးကြောင်းဇာတ်ကောင်: နှစ်ခုလုံ ဦး ရေရဲတစ် ဦး ချင်းစီဖြစ်ရလျှင် အတူတကွယူဆောင်ခြင်း, မိတ်လိုက်ခြင်းလျှောနည်းဖွယ်ရှိပါလိမ့်မယ်, ဒါပေမယ့်မိတ်လိုက်လျှင်, အမျိုးအနွယ်ဖြစ်လိမ့်မည် non- အလားအလာသို့မဟုတ်မျိုးမပွားနိုင်ခြင်း။ မတူကွဲပြားသောအကွာရာများသည်မျိုးပွားမှုကိုအကျိုးသက်ရောက်နိုင်သည်

လူ ဦး ရေနှစ်ခု၏အထီးကျန်, interbreed နိုင်စွမ်း။
မျိုးဆက်ပွားခြင်းအထီးကျန်ခြင်းကိုနည်းလမ်းများစွာဖြင့်ပြုလုပ်နိုင်သည်။ သိပ္ပံပညာရှင်များကသူတို့ကိုနှစ်ခုခွဲထားတယ်
အုပ်စုများ: prezygotic အတားအဆီးများနှင့် postzygotic အတားအဆီး။ zygote သည်ဓာတ်မြေသြဇာကောင်းသောဥတစ်ခုဖြစ်ကြောင်းသတိရပါ။
လင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားကြောင်းသက်ရှိများ၏ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု၏ပထမ ဦး ဆုံးဆဲလ်။ ထို့ကြောင့်
တစ် ဦး prezygotic အတားအဆီးရာအရပျက်ယွင်းပြီးကနေမျိုးပွားပိတ်ဆို့သောယန္တရားဖြစ်၏ ဒီပါဝင်သည်
သက်ရှိမျိုးပွားရန်ကြိုးစားသောအခါဓာတ်မြေသြဇာကိုတားဆီးသောအတားအဆီးများ။ တစ် ဦး က postzygotic
အတားအဆီး zygote ဖွဲ့စည်းရေးပြီးနောက်ဖြစ်ပေါ်; ၎င်းတွင်ရှင်သန်ရပ်တည်နိုင်ခြင်းမရှိသည့်သက်ရှိများပါဝင်သည်
သန္ဓေသားဇာတ်စင်နှင့်မြေမွေးဖွားသောသူတို့အား။

စာမျက်နှာ ၁၃၉

အချို့သော prezygotic အတားအဆီးများသည်မျိုးပွားခြင်းကိုလုံးဝမတားဆီးနိုင်ပါ။ များစွာသောသက်ရှိများ
မကြာခဏပဲနှစ်စဉ်ယခုနှစ်အချို့အချိန်များတွင်မျိုးပွား။ မွေးမြူရေးအချိန်ဇယားအတွက်ခြားနားချက်များ,
ယာယီအထီးကျန်ဟုခေါ်သည်, မျိုးဆက်ပွားအထီးကျန်တစ်ပိုစ်အဖြစ်ဆောင်ရွက်နိုင်ပါတယ်။ ဥပမာနှစ်ခု
ဖားမျိုးစိတ်များသည်တူညီသောinhabitရိယာတွင်နေထိုင်ကြသော်လည်းဇန်နဝါရီလမှမတ်လအထိမျိုးပွားနိုင်သည်
အခြားမတ်လမှမေလအထိမျိုးပွားနိုင်သည်။[link]) ။

ဤရွေ့ကားနှစ်ခုဆက်စပ်ဖားမျိုးစိတ်ယာယီမျိုးဆက်ပွားအထီးကျန်ပြ။ (က) ရာနာ
(ခ) *Rana boylii* ထက်ယခုနှစ်အစောပိုင်းတွင် *aurora* မျိုးပွားသည် ။ (ခရက်ဒစ်က: အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ
Mark R. Jennings, USFWS; အကြွေးခ: Alessandro အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ

Catenazzi)

အချို့ဖြစ်ရပ်များတွင်မျိုးစိတ်တစ်ခု၏လူ ဦး ရေသည်ပြောင်းရွှေ့ခြင်းသို့မဟုတ်နေရင်းဒေသအသစ်သို့ပြောင်းရွှေ့ခြင်းစသည်တို့ကိုပြုလုပ်သည်
အတူတူပင်မျိုးစိတ်အခြားလူ ဦး ရေနှင့်ထပ်တူမယ့်နေရာတစ်နေရာ၌နေထိုင်။
ဒီအခြေအနေကိုနေရင်းဒေသများအထီးကျန်ဟုခေါ်သည်။ မိဘမျိုးစိတ်နှင့်မျိုးပွားမှုရပ်စဲပြီး၊ က
ယခုမျိုးဆက်ပွားခြင်းနှင့်မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာလွတ်လပ်မှုရှိသည့်အုပ်စုအသစ်ရှိသည်။ ဥပမာအားဖြင့် - က
ရေလွှမ်းမိုးပြီးနောက်ပိုင်းခွဲထားသောခရစ်ကက်လူ ဦး ရေသည်တစ် ဦး နှင့်တစ် ဦး အပြန်အလှန်ဆက်သွယ်မှုမရှိတော့ပါ။
အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှသဘာဝရွေးချယ်ခြင်း၊ mutation နှင့် genetic drift တို့၏စွမ်းအားများကရလဒ်ကိုဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်
အုပ်စုများ၏မတူကွဲပြား ([link]) ။

လူ ဦး ရေနှစ်မျိုးမတူညီသောနေရင်းဒေသများကိုသိမ်းပိုက်သည့်အခါမျိုးတွင်ဖြစ်နိုင်သည်။ နေရင်းဒေသများမလိုအပ်ပါ
ဝေးဝေးဝေးဝေးမှာနေပါ။ ခရစ်ကတ် (က) *Gryllus pennsylvanicus* သည် သဲမြေနှင့်ပူရစ်ကိုကြိုက်သည်
(ခ) *Gryllus firmus* သည် နုန်းဆန်သောမြေကိုပိုနှစ်သက်သည်။ မျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်နီးကပ်စွာနေထိုင်နိုင်သည်

စာမျက်နှာ ၁၄၀

ကွဲပြားခြားနားသောမြေဆီလွှာကြိုက်နှစ်သက်မှုကြောင့်သူတို့သည်မျိုးရိုးဗီဇဖြစ်လာသည်

အထီးကျန်။

တိကျသောအပြုအမူတစ်ခုရှိနေခြင်းသို့မဟုတ်မရှိခြင်းကိုတားဆီးသည့်အခါအမူအကျင့်အထီးကျန်ခြင်းကိုဖြစ်ပေါ်စေသည် ရာအရပျက်ကိုယူပြီးကနေမျိုးပွါး။ ဥပမာ၊ ပိုးစုန်းကြူးများသည်တိကျသောအလင်းပုံစံများကိုအသုံးပြုသည် အမျိုးသမီးဆွဲဆောင်။ ပိုးစုန်းကြူးမျိုးကွဲများသည်သူတို့၏အလင်းများကိုကွဲပြားစွာဖော်ပြကြသည်။ တ ဦး တည်း၏အထီးပါ မျိုးစိတ်များသည်အခြားမိန်းကလေးကိုဆွဲဆောင်ရန်ကြိုးပမ်းသည် ယောက်ျားနှင့်အတူမိတ်လိုက်လိမ့်မည်မဟုတ်ပေ။

ၫင်းတို့၏ gamete ဆဲလ်များ (ဥနှင့်သုက်ပိုး) တွင်ကွဲပြားခြားနားမှုများရှိပါကအခြား prezygotic အတားအဆီးများအလုပ်လုပ် ဓာတ်မြေသြဇာဖြစ်ခြင်းမှကာကွယ်ခြင်း၊ ဒါကို gametic barrier လို့ခေါ်တယ်။ အလားတူပင်အချို့အတွက် ဖြစ်ရပ်များနှင့်နီးကပ်စွာဆက်စပ်သက်ရှိမိတ်လိုက်ရန်ကြိုးစားပေမယ့်သူတို့ရဲ့မျိုးပွားဖွဲ့စည်းပုံရိုးရှင်းစွာ fit ပါဘူး အတူတူ။ ဥပမာအားဖြင့်, မျိုးစိတ်အမျိုးမျိုး၏ damselfly အထီးကွဲပြားခြားနားပုံစံရှိသည် မျိုးပွားအင်္ဂါ။ အကယ်၍ မျိုးစိတ်တစ်ခုသည်အခြားမိန်းကလေးနှင့်သူတို့၏ကိုယ်ခန္ဓာအစိတ်အပိုင်းများကိုမိတ်လိုက်ရန်ကြိုးစားပါက၊ ရိုးရှင်းစွာအတူတကွ fit ပါဘူး။ ([link]) ။

အထီးမျိုးပွားအင်္ဂါပုံသဏ္ဌာန်maleာန်သည်အထီးအမွဲမျိုးစိတ်များအကြားတွင်ကွဲပြားခြားနားသည် ကြောင်းမျိုးစိတ်များ၏အမျိုးသမီးနှင့်သဟဇာတ။ မျိုးဆက်ပွားအင်္ဂါမကိုက်ညီသည့်စောင့်ရှောက်

စာမျက်နှာ ၁၄၁

မျိုးဆက်ပွား

အထီးကျန်။

အပင်များတွင်အချို့သောအဆောက်အ ဦး များသည် ဝ တ်မှုန်ကူးသူတစ် ဦး ကိုတစ်ပြိုင်တည်းဆွဲဆောင်ရန်ရည်ရွယ်သည် ဝတ်မှုန်ကိုရယူမှုကိုပြားခြားနားသောတ်မှုန်ကူး။ တိရိစ္ဆာန်တစ်ကောင်ရှိရမည်သောဥမင်လိုဏ်ခေါင်း access nectar သည်အရှည်နှင့်အချင်းကိုကျယ်ပြန့်စွာပြောင်းလဲနိုင်သည် မတူညီသောမျိုးစိတ်များနှင့် ဝ တ်မှုန်ကူးခြင်း ([link]) ။

အချို့ပန်းများသည်အချို့သော ဝ တ်မှုန်ကူးသူများကိုဆွဲဆောင်ရန်ပြောင်းလဲလာသည်။ (က) ကျယ်ပြန့် foxglove ပန်းပွင့်သည် (ခ) ရှည်လျားသောပြွန်ပုံတံပိုးတွားတတ်သောပန်းပွင့်နေစဉ်ပျားများကဝတ်မှုန်ကူးရန်အဆင်ပြေသည်

စာမျက်နှာ ၁၄၂

humming အားဖြင့်ဝတ်မှုန်ကူးအဘို့အဆင်ပြေအောင်

ငှက်များ။

[illegible] ဟုခေါ်သည်
ဟိုက်ဘရစ်သက်ရှိရိုးရှင်းစွာအလားအလာမရှိကြပေ။ အခြား postzygotic အခြေအနေမျိုးတွင်, မျိုးပွားစေပါတယ်
မြေနှင့်သူတို့၏အမျိုးအနွယ်ကိုမျိုးပွားနိုင်ခြင်းမရှိသောမျိုးစပ်၏မွေးဖွားနှင့်တိုးတက်မှုနှုန်းရန်
ကိုယ်ပိုင်; ဒီကိုမျိုးစပ်မြေဟုခေါ်သည်။

အထူးပြုအပေါ် Habitat သြဇာလွှမ်းမိုးမှု

စာနာမှုအထူးပြု polyploidy ထက်အခြားနည်းလမ်းများ၌လည်းဖြစ်နိုင်သည်။ ဥပမာ,
ရေကန်တစ်ကန်တွင်နေထိုင်သောငါးမျိုးစိတ်တစ်ခုကိုသုံးသပ်ကြည့်ပါ။ လူ ဦး ရေတိုးလာသည်နှင့်အမျှစားနပ်ရိက္ခာအတွက်ပြိုင်ဆိုင်မှုသည်
လည်းကြီးထွားလာသည်။ အစားအစာရှာရန်ဖိအားပေးမှုအောက်၌ဤငါးငါးအုပ်စုတွင်မျိုးရိုးဗီဇရှိသည်ဟုဆိုပါစို့
အခြားငါးများမသုံးသောအခြားအရင်းအမြစ်တစ်ခုကိုရှာဖွေတွေ့ရှိနိုင်သည်။ တကယ်လို့ ... ဘာဖြစ်မလဲ
ဒီအစားအစာအရင်းအမြစ်သစ်ကိုအိုင်ရဲနက်ရှိုင်းတဲ့နေရာမှာတွေ့ရှိခဲ့တာလား။ အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှ
ဒုတိယအစားအစာအရင်းအမြစ်သည်အခြားငါးများနှင့်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုပိုမိုအပြန်အလှန်ဆက်ဆံသည်။ ထို့ကြောင့်
သူတို့အဖြစ်ကောင်းစွာအတူတူမွေးလိမ့်မယ်။ ဒီငါးတွေရဲ့အမျိုးအနွယ်ဟာသူတို့လိုပဲပြုမူကြလိမ့်မယ်
မိဘများ - တူညီသောinရီယာတွင်အစာကျွေးခြင်းနှင့်နေထိုင်ခြင်းနှင့်မူရင်းနှင့်သီးခြားနေခြင်း
လူ ဦး ရေ။ အကယ်၍ ဤငါးအုပ်စုသည်ပထမလူ ဦး ရေနှင့်မတူဘဲဆက်လက်နေမည်ဆိုလျှင်၊
ပိုပြီးမျိုးရိုးဗီဇကွဲပြားခြားနားမှုစုဆောင်းအဖြစ်နောက်ဆုံးမှာစာနာမျိုးစိတ်ပေါ်ပေါက်လိမ့်မယ်
သူတို့စပ်ကြားမှာ။

ဤဖြစ်ရပ်သည်မျိုးပွားခြင်းအထီးကျန်ခြင်းကို ဦး တည်စေသောအခြားသူများနည်းတူသဘာဝ၌ထွက်ပေါ်လာသည်။ တစ်ခု
ထိုကဲ့သို့သောနေရာသည်အာဖရိကရှိဗစ်တိုးရီးယားကန်ဖြစ်ပြီးငင်းကို cichlid ငါးများစိတ်ရောဂါကူးသမ္ဘဝဖြင့်ကျော်ကြားသည်။
သုတေသီများသည်ဤငါးများတွင်စာနာထောက်ထားမှုဆိုင်ရာထူးခြားသည့်ဖြစ်ရပ်များကိုတွေ့ရှိခဲ့ပြီးမဟုတ်ပါ
သာများစွာသောအရေအတွက်, ဒါပေမယ့်လည်းအချိန်တိုတောင်းတဲ့ကာလအတွင်းဖြစ်ပျက်ခဲ့သည်။ [link] သည်ဤအမျိုးအစားကိုပြသည်
နီကာရာဂွာအတွက် cichlid ငါးလူ ဦး ရေအကြားမျိုးစိတ်။ ဒီဒေသမှာ cichlids အမျိုးအစားနှစ်မျိုး

စာမျက်နှာ ၁၄၃

တူညီသောပထဝီအနေအထားတွင်နေထိုင်သော်လည်းကွဲပြားခြားနားသော shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်ရှိသည်ဖို့လာကြပြီ
သူတို့ကိုအမျိုးမျိုးသောအစားအစာရင်းမြစ်များစားရန်။

နီကာရာဂွာနိုင်ငံ၊ Apoyeque ရေကန်ရှိ Cichlid ငါးများသည်စာနာစိတ်ရှိကြောင်းဖော်ပြသည်။ ရေကန်
Apoyeque သည်မီးတောင်တစ်ချောင်းဖြစ်ပြီးနှစ်ပေါင်း ၁၈၀၀ ရှိပြီဖြစ်သော်လည်းမျိုးရိုးဗီဇအထောက်အထားများအရထိုကန်သည်ရေကန်ဖြစ်သည်ဟုဖော်ပြသ
လွန်ခဲ့သောအနှစ် ၁၀၀ က cichlid ငါးတစ်မျိုးတည်းဖြင့်လူ ဦး ရေထူထပ်ခဲ့သည်။ မည်သို့ပင်ဆိုစေနှစ်ခု
ကွဲပြားခြားနားသော shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်နှင့်အစားအစာနှင့်အတူလူ ဦး ရေယခုတွင်တည်ရှိသည်နှင့်သိပ္ပံပညာရှင်များယုံကြည်ကြသည်
ဤလူ ဦး ရေ၏အစောပိုင်းအဆင့်တွင်ဖြစ်နိုင်သည်
မျိုးစိတ်။

အပိုင်းအကျဉ်း

အထူးပြုပုထဝီဝင်ခွဲခြားခြင်း (allopatric အထူးပြု) နှင့်အဓိကလမ်းကြောင်းနှစ်ခုတလျှောက်တွင်ဖြစ်ပေါ်သည် တစ် ဦး မျှဝေနေရင်းဒေသများ (စာနာမျိုးစိတ်) အတွင်းပေါ်ပေါက်သောယန္တရားများမှတဆင့်။ လမ်းကြောင်းနှစ်ခုလုံး အချိုသောပုံစံများတွင်မျိုးဆက်ပွားလူ ဦး ရေခွဲထုတ်။ မျိုးပွားခြင်းအထီးကျန်လုပ်ရပ်၏ယန္တရားများ နီးကပ်စွာဆက်စပ်မျိုးစိတ်များအကြားအတားအဆီးအဖြစ်သူတို့ကိုကွဲပြားခြားနားခြင်းနှင့်မျိုးရိုးဗီဇအဖြစ်တည်ရှိရန် လွတ်လပ်သောမျိုးစိတ်။ Prezygotic အတားအဆီးများသည် zygote မဖွဲ့စည်းမီမျိုးပွားခြင်းကိုပိတ်ပင်ထားသည်။ သော်လည်း postzygotic အတားအဆီး fertilization ဖြစ်ပေါ် ပြီးနောက်မျိုးပွားပိတ်ဆို့ချိုးစိတ်အသစ်တစ်ခုအတွက် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရန်တစ်စုံတစ်ရာသည်မျိုးပွားခြင်းဆိုင်ရာအတားအဆီးများကိုဖောက်ဖျက်ရမည်။ စာနာမျိုးစိတ် အပိုခရိုမိုဆုန်း (polyploidy) နှင့်အတူ gametes ဖွဲ့စည်းသော meiosis အတွက်အမှားများမှတဆင့်ဖြစ်ပွားနိုင်သည်။

စာမျက်နှာ ၁၄၄

allopolyploidy အကြားဖြစ်ပေါ်သော်လည်း Autopolyploidy တစ်ခုတည်းမျိုးစိတ်အတွင်းတွေ့ရှိနိုင်ပါသည် နီးကပ်စွာဆက်စပ်မျိုးစိတ်။

အနုပညာဆက်သွယ်မှုများ

[link ကို] အများဆုံးဖွယ်ရှိရှင်သန်ရန်ဖြစ်ပါသည်ဘယ်ဟာ, 2 နှင့်အတူသားစဉ်မြေးဆက် ပ နှင့်အတူ +1 ခရိုမိုဆုမ်းသို့မဟုတ်အမျိုးအနွယ် 2 ပ -1 ခရိုမိုဆုမ်း?

[link ကို] ဗီဇပစ္စည်းဆုံးရှုံးမှုနီးပါးအမြဲသေစေလောက်ဖြစ်တယ်, ဒါ 2 နှင့်အတူသားစဉ်မြေးဆက် ပ +1 ခရိုမိုဆုမ်း ရှင်သန်နိုင်ဖို့ပိုများပါတယ်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

မည်သည့်အခြေအနေကအများအားဖြင့် allopatric speciation သို့ ဦး တည်သွားမည်နည်း။

က။ ရေကြီးမှုကြောင့်ရေကန်အသစ်တစ်ခုဖြစ်ပေါ်လာသည်။
ခ။ မုန်တိုင်းသည်သစ်ပင်ကြီးများစွာကိုလဲကျစေသည်။
ဂ။ တစ် ဦး က mutation ရှိအသစ်တစ်ခုကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။
။ ထိခိုက်ဒဏ်ရာတစ်ခုကသက်ရှိတစ်မျိုးကိုအစားအစာအရင်းအမြစ်အသစ်တစ်ခုရှာပေးပါတယ်။

က

ပျံ့နှံ့ခြင်းနှင့် vicariance အကြားအဓိကခြားနားချက်ကဘာလဲ?

က။ တစ်ခုမှာ allopatric အမျိုးအစားကို ဦး တည်သည်၊ အခြားတစ်ခုမှာမူစာနာစိတ်ဆိုင်ရာအမျိုးအစားကို ဦး တည်သည်။
ခ။ တစ်ခုမှာသက်ရှိများ၏လှုပ်ရှားမှုနှင့်နောက်တစ်ခုတွင်ပြောင်းလဲမှုတစ်ခုပါဝင်သည် ပတ်ဝန်းကျင်။
ဂ။ တစ်ခုမှာမျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာဗီဇပြောင်းလဲခြင်းပေါ်မူတည်သည်။
။ တစ်ခုမှာနီးကပ်စွာဆက်နွယ်သောသက်ရှိများပါဝင်ပြီးအခြားတစ်ခုမှာမူလူတစ် ဦး စီသာပါဝင်သည် တူညီသောမျိုးစိတ်။

ခ

ဘယ် variable ကိုပိုမိုလျင်မြန်စွာရာအရပျက်ကိုယူပြီး allopatric မျိုးစိတ်များ၏ဖြစ်နိုင်ခြေတိုးပွားစေသနည်း

က။ mutation ၏အနိမ့်မှုနှုန်း
ခ။ ကွဲပြားခြားနားအုပ်စုများအကြားပိုရှည်အကွာအဝေး
ဂ။ စပ်ဖွဲ့စည်းရေး၏တိုးပွားလာသာဓက
။ တစ် ဦး ချင်းစီလူ ဦး ရေအတွက်တစ် ဦး ချင်းစီ၏ညီမျှနံပါတ်များကို

ခ

autopolyploid နှင့် allopolyploid အကြားအဓိကခြားနားချက်ကဘာလဲ?

က။ ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်
ခ။ ခရိုမိုဆုန်း၏လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်း
ဂ။ အပိုခရိုမိုဆုန်း၏အရင်းအမြစ်
။ အပိုခရိုမိုဆုန်းအတွက် mutation အရေအတွက်

ဂ

စာမျက်နှာ ၁၄၅

ဘယ်မျိုးဆက်ပွားပေါင်းစပ်မှုက hybrids ကိုထုတ်လုပ်သလဲ။

 က။ ကွဲပြားခြားနားသောပထဝီဒေသများရှိတူညီသောမျိုးစိတ်တစ် ဦး ချင်းစီမျိုးပွားလာသောအခါ
ခ။ တူညီသောကျက်စားရာနေရာဝေမျှမဆိုနှစ်ခုတစ် ဦး ချင်းစီမျိုးပွားသောအခါ
ဂ။ အနီးကပ်ဆက်စပ်မျိုးစိတ်အဖွဲ့ဝင်များမျိုးပွားသောအခါ
။ အတူတူမိဘများ၏သားသမီးမျိုးပွားသောအခါ

ဂ

မျိုးစိတ်များအားအခြားအဖွဲ့ဝင်များမှမျိုးဆက်ပွား။ သီးခြားခွဲထားရန်မည်သည့်အခြေအနေသည်အခြေခံဖြစ်သနည်း။

က။ ၄ င်း၏ကျက်စားရာနေရာများအားသက်ရှိမျိုးစိတ်များနှင့်မျှဝေခြင်းမရှိပါ။
ခ။ ၎င်းသည်ကျက်စားရာနေရာတစ်ခုတည်းတွင်မတည်ရှိပါ။
ဂ။ မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာအချက်အလက်များကိုအခြားမျိုးစိတ်များနှင့်မဖလှယ်နိုင်ပါ။
။ ၎င်းသည်သိသာထင်ရှားသောအချိန်ကာလတစ်ခုအထိဆင့်ကဲပြောင်းလဲခြင်းကိုမခံရပါ။

ဂ

ဘယ်အခြေအနေ မပေး မယ့် prezygotic အတားအဆီးတစ်ခုဥပမာ?

က။ လိပ်မျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်ယခုနှစ်ကွဲပြားခြားနားသောအချိန်များတွင်မျိုးပွားကြသည်။
ခ။ ပန်းမျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်မတူညီသော ဝ တ်မှုန်ကူးသူများကိုဆွဲဆောင်သည်။
ဂ။ ငှက်မျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်မိတ်လိုက်ကခုန်ကြသည်။
။ အင်းဆက်ပိုးမွှားမျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်မျိုးမပွားနိုင်သည့်မျိုးဆက်များကိုမွေးထုတ်ပေးသည်။

: D

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

အဘယ်ကြောင့်ကျွန်းချည်နှောင်သပ္ပါယ်ဓါတ်ရောင်ခြည်ဖြစ်ပေါ်ဘို့စံပြအခြေအနေများပေးသလဲ

မျိုးစိတ်တစ်ခု၏သက်ရှိများသည်ကျွန်းတစ်ကျွန်းသို့အတူတကွရောက်ရှိလာပြီးကျွန်းတစ်လျှောက်ပျံ့နှံ့နိုင်သည် တစ်ခုချင်းစီကိုကွဲပြားခြားနားသောနယ်ပယ်သို့ဖြေရှင်းခြင်းနှင့်လျှော့ချရန်ကွဲပြားခြားနားသောအစားအစာအရင်းအမြစ်များကိုအမြတ်ထုတ်ယှဉ်ပြိုင်မှု။

ငါးမျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်မကြာသေးမီကစာနာနားလည်မှုကိုခံစားခဲ့ရသည်။ တစ်ခုချင်းစီကိုမျိုးစိတ်များ၏အထီး အမျိုးသမီးကနေမိတ်ဖက်ကိုခွဲခြားသတ်မှတ်နှင့်ရွေးချယ်နိုင်သည့်မှတဆင့်တစ် ဦး ကွဲပြားခြားနားအရောင်ရှိခဲ့ပါတယ် သူမ၏ကိုယ်ပိုင်မျိုးစိတ်။ အချိန်အတန်ကြာပြီးနောက်ညစ်ညမ်းမှုကြောင့်အိုင်သည်အလွန်တုန်လှုပ်သွားသောကြောင့်ခဲယဉ်းသည် အရောင်များကိုခွဲခြားရန်အမျိုးသမီး။ ဒီအခြေအနေမှာဘာတွေဖြစ်လာနိုင်မလဲ။

မျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်တစ်မျိုးနှင့်တစ်မျိုးမျိုးပွားနိုင်သည်။ ပေါ်မူတည် သူတို့မျိုးဆက်များ၏ရှင်သန်နိုင်စွမ်းကိုၔင်းတို့သည်မျိုးစိတ်တစ်ခုထဲသို့ပြန်လည်ပေါင်းစည်းနိုင်သည်။

အဘယ်ကြောင့် polyploidy တစ် ဦး ချင်းစီမျှမျှတတလျင်မြန်စွာမျိုးစိတ်ဖို့ ဦး ဆောင်လမ်းပြနိုင်သလဲ

အသစ်က *n* နံပါတ်များ နှင့်အတူ gametes ၏ဖွဲ့စည်းခြင်း မျိုးဆက်တစ်ဆက်အတွက်ဖြစ်ပွားနိုင်သည်။ ၏စုံတွဲတစ်တွဲပြီးနောက် မျိုးဆက်သစ်များအနေဖြင့်မျိုးစပ်အသစ်များအဖြစ်အတူတကွမျိုးပွားနိုင်ရန်အတွက်မျိုးစပ်အသစ်များအလုံအလောက်ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည်။

ဝေါဟာရ

စာမျက်နှာ ၁၄၆

သပ္ပါယ်ဓါတ်ရောင်ခြည်
: တ ဦး တည်းမျိုးစိတ်အများအပြားသည်အခြားမျိုးစိတ်ဖွဲ့စည်းရန်ထွက် radiates အခါမျိုးစိတ်

allopatric မျိုးစိတ်
: ပထဝီခွဲခြာမှုတဆင့်တွေ့ရှိသောမျိုးစိတ်

ချစ်သူ
: polyploidy နှစ်ခုဆက်စပ်သော, ဒါပေမယ့်သီးခြားမျိုးစိတ်အကြားဖွဲ့စည်းခဲ့သည်

ကျိုက်ထီးရိုး

ဇီဝဗေဒ၏မျိုးဆက်ရှိခြင်းသို့မဟုတ်ခရိုမိုဆုန်းပျောက်ဆုံးနေဆဲလ်၏အခြေအနေ
autopolyploid
တစ်ခုတည်းမျိုးစိတ်အတွင်းဖွဲ့စည်း polyploidy
အမူအကျင့်အထီးကျန်
တိကျသောအပြုအမူတစ်ခုသို့မဟုတ်မရှိခြင်းအခါဖြစ်ပေါ်သောမျိုးဆက်ပွားခြင်းအထီးကျန်အမျိုးအစား
တ ဦး တည်းအရပျကိုယူပြီးကနေမျိုးပွားကာကွယ်ပေးသည်
လူစုခွဲ
တစ် ဦး မျိုးစိတ်အနည်းငယ်အဖွဲ့ဝင်တစ် ဦး မှ၌တဲ့အခါမှာဖြစ်ပေါ်ကြောင်း allopatric မျိုးစိတ်
ပထဝီအနေအထားအသစ်
gametic အတားအဆီး
ကွဲပြားခြားနားသောအခါနီးကပ်စွာဆက်စပ်တစ် ဦး ချင်းစီဖြစ်ပေါ် prezygotic အတားအဆီး
မျိုးစိတ်ပွားများသော်လည်းသူတို့၏ gamete ဆဲလ်များ (ဥနှင့်သုက်ပိုး) တွင်ကွဲပြားမှုများကတားဆီးပေးသည်
အရပျကိုယူပြီးကနေ fertilization
နေရင်းဒေသအထီးကျန်
မျိုးစိတ်တစ်ခု၏လူ ဦး ရေပြောင်းရွှေ့သောအခါသို့မဟုတ်ဖြစ်ပေါ်သောအခါမျိုးဆက်ပွားခြင်းအထီးကျန်ခြင်း
နေစရာနေရာအသစ်သို့ပြောင်းရွှေ့သွားပြီးမရှိတော့သည့်နေရာတွင်နေထိုင်သည်
တူညီသောမျိုးစိတ်များ၏အခြားလူ ဦး ရေနှင့်ထပ်
စပ်
မဟုတ်ဘဲအတူတူပင်မျိုးစိတ်နှစ်ခုနီးကပ်စွာဆက်စပ်တစ် ဦး ချင်းစီ၏အမျိုးအနွယ်
postzygotic အတားအဆီး
zygote ဖွဲ့စည်းရေးပြီးနောက်ဖြစ်ပေါ်သောမျိုးဆက်ပွားအထီးကျန်ယန္တရား
prezygotic အတားအဆီး
zygote ဖွဲ့စည်းခြင်းမပြုမီဖြစ်ပေါ်ကြောင်းမျိုးဆက်ပွားအထီးကျန်ယန္တရား
မျိုးဆက်ပွားအထီးကျန်
မျိုးစိတ်တစ်ခုမှမျိုးပွားမှုမလွတ်လပ်သောအခါဖြစ်ပေါ်သောအခြေအနေ
အခြားမျိုးစိတ်များ၊ ဒီအပြုအမူ, တည်နေရာ, ဒါမှမဟုတ်အားဖြင့်အကြောင်းကိုယူဆောင်နိုင်ပါသည်
မျိုးဆက်ပွားအတားအဆီးများ
မျိုးစိတ်
မျိုးစိတ်အသစ်ဖွဲ့စည်းခြင်း
မျိုးစိတ်
မျိုးပွားနိုင်သောမျိုးဆက်သစ်များနှင့်မျိုးပွားနိုင်သည့်လူ ဦး ရေအုပ်စု
စာနာမျိုးစိတ်
တူညီသောပထဝီအာကာသအတွင်းဖြစ်ပေါ်ကြောင်းမျိုးစိတ်
ယာယီအထီးကျန်
prezygotic အတားအဆီးတစ်ခုပုံစံအဖြစ်ဆောင်ရွက်နိုင်ကြောင်းမွေးမြူရေးအချိန်ဇယားအတွက်ကွဲပြားခြားနားမှု
မျိုးဆက်ပွားအထီးကျန်ဖို့ ဦး ဆောင်

စာမျက်နှာ ၁၄၇

ဟုတ်ပါတယ်
ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တစ်ခုခုဖြစ်ပေါ်သော allopatric မျိုးစိတ်
တူညီသောမျိုးစိတ်များ၏သက်ရှိများကိုသီးခြားအုပ်စုများအဖြစ်ခွဲခြားသည်
မျိုးစိတ်အသစ်ဖွဲ့စည်းခြင်း
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- မျိုးစိတ်များကိုသတ်မှတ်ပြီးမျိုးစိတ်များကိုမတူကွဲပြားစွာခွဲခြားပုံကိုဖော်ပြပါ
- speciation မှဦးဆောင်မျိုးရိုးဗီဇ variable တွေကိုဖော်ပြပါ
- prezygotic နှင့် postzygotic မျိုးဆက်ပွားအတားအဆီးများကိုခွဲခြားသတ်မှတ်
- allopatric နှင့်စာနာမျိုးစိတ်ကိုရှင်းပြပါ
- လိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင်ခေါ်တ်ရောင်ခြည်ကိုဖော်ပြပါ

ကမ္ဘာပေါ် ရှိသက်ရှိအားလုံးသည်အမျိုးမျိုးသောမျိုးရိုးဗီဇတူညီမှုများရှိသော်လည်းသေချာသည်
သက်ရှိများသည်လင်ဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်းဖြင့်မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာအချက်အလက်များကိုပေါင်းစပ်ပြီးမျိုးဆက်များရှိသည်
ထို့နောက်အောင်မြင်စွာမျိုးပွားနိုင်သည်။ သိပ္ပံပညာရှင်များသည်ထိုကဲ့သို့သောသက်ရှိများကိုအဖွဲ့ဝင်များဟုခေါ် ကြသည်
တူညီသောဇီဝမျိုးစိတ်။

မျိုးစိတ်များနှင့်မျိုးပွားနိုင်စွမ်း

မျိုးစိတ်တစ်မျိုးသည်မျိုးစပ်။ မျိုးပွားနိုင်သော၊
အမျိုးအနွယ်။ ဒီအဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုချက်အရမျိုးစိတ်တစ်ခုသည်အခြားမည်သည့်အချိန်တွင်၊

သဆာဝအားဖြင့်မျိုးစိတ်တစ်ခုချင်းစီမှလူတစ် ဦး ချင်းစီအကြားမိတ်လိုက်ခြင်းသည်မြေသြဇာကောင်းအောင်ထုတ်လုပ်ရန်မဖြစ်နိုင်ပါ
အမျိုးအနွယ်။

တူညီသောမျိုးစိတ်ရှိသူများသည်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်လာသည့်ပြင်ပနှင့်အတွင်းပိုင်းဝိသေသလက္ခဏာများကိုပါကွဲပြားသည်
သူတို့ရဲ့ DNA ကိုကနေ။ သက်ရှိနှစ်ခုနှင့်ပိုမိုနီးကပ်သောဆက်နွယ်မှု၊ ၎င်းတို့တွင် DNA ရှိလေလေဖြစ်သည်
လူတွေနဲ့သူတို့ရဲမိသားစုတွေလိုပ်ဘုံ။ ပြည်သူ့ဒီအင်အေသည်သူတို့နှင့်ပိုမိုဆင်တူသည်
သူတို့ရိုဝမ်းကွဲသို့မဟုတ်အဘိုးအဘွားရဲ့ DNA ထက်ဖခင်သို့မဟုတ်မိခင်ရဲ့ DNA ကို။ တူညီသောသက်ရှိများ
မျိုးစိတ်များသည် DNA အမြင့်ဆုံးအဆင့်တွင်ရှိသည်။ ထို့ကြောင့်ဝိသေသလက္ခဏာများကိုမျှဝေသည်
အောင်မြင်သောမျိုးပွားရန် ဦး ဆောင်လမ်းပြသောအပြုအမူ။

မျိုးစိတ်များ၏အသွင်အပြင်သည်စွမ်းရည်သို့မဟုတ်မိတ်လိုက်နိုင်စွမ်းမရှိခြင်းကိုထင်ဟပ်စေနိုင်သည်။ ဘို့
ဥပမာအိမ်မွေးခွေးများ (*Canis lupus familiaris*) သည် phenotypic ခြားနားချက်များကိုပြသသော်လည်း၊
ထိုကဲ့သို့သောအရွယ်အစား, တည်ဆောက်ခြင်းနှင့်ကုတ်အင်္ကျီအဖြစ်, ခွေးအများစုကိုတတ်နိုင်သမျှအလားအလာခွေးပေါက်စ interbreed နှင့်ထုတ်လုပ်ရန်နိုင်ပါဝ
ရင့်ကျက်ခြင်းနှင့်လိင်မျိုးပွားခြင်း ([link]) ။

အဆိုပါ (က) poodle နှင့် (ခ) cocker spaniel (ဂ) အဖြစ်လူသိများဖောက်ထုတ်လုပ်ရန်မျိုးပွားနိုင်ပါတယ်
ပိုးဟပ်။ (ခရက်ဒစ် - Sally Eller, Tom Reese ၏အလုပ်ပြုပြင်ခြင်း၊ ခ - ခ: ပြုပြင်ခြင်း)

စာမျက်နှာ ၁၄၈

ဂျယ်ရမီ McWilliams အားဖြင့်အလုပ်၏, အကြွေးက c: ကက်သလင်းအားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ

ကွန်ကလင်)

အခြားကိစ္စရပ်များတွင်လူပုဂ္ဂိုလ်တစ် ဦး ချင်းသည်တူညီသောအသင်း ၀ င်မဟုတ်သော်လည်းအလားတူပေါ်လာနိုင်သည်
မျိုးစိတ်။ ဥပမာအားဖြင့်ပြောင်သောရွှေလင်းတများ (*Haliaeetus leucocephalus*) နှင့်အာဖရိကငါးများ ဖြစ်သော်လည်း
လင်းယုန် (*Haliaeetus vocifer*) သည်ဌက်များနှင့်လင်းယုန်များဖြစ်သည်၊
အုပ်စု ([link].) ။ အကယ်၍ လူသားများသည်ပြောင်သောရွှေလင်းတ၏ကြက်ဥကို ၀ င်ရောက်စွက်ဖက်ခြင်းပြုလျှင်
အာဖရိကငါးလင်းယုန်နှင့်ကြက်တစ်ကောင်၏သုက်ပိုးနှင့်အတူမြက်ပေါက်များပြုလုပ်ခဲ့ကြသည်
မျိုးစပ်တစ်ခု (မျိုးစိတ် ၂ ခုစပ်ကြားရှိ) မျိုးသည်မျိုးမဟုတ်နိုင်၊ မအောင်မြင်နိုင်ပါ
ကရင့်ကျက်ရောက်ရှိခဲ့သည်ပြီးနောက်မျိုးပွား။ ကွဲပြားခြားနားသောမျိုးစိတ်ကွဲပြားခြားနားသောမျိုးဗီဇရှိနိုင်ပါသည်
ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု၊ ထို့ကြောင့်နှစ် ဦး နှင့်အတူရှင်သန်နိုင်သောမျိုးဆက်တစ်ခုမွေးဖွားရန်မဖြစ်နိုင်ပါ
လမ်းညွှန်များ၏ကွဲပြားခြားနားသောအစုံ။ ထို့ကြောင့်မျိုးစပ်ပေါင်းစပ်မှုဖြစ်နိုင်သည်ဖြစ်သော်လည်းမျိုးစိတ်နှစ်ခုဖြစ်သည်

နေဆဲသီးခြားရှိနေဆဲဖြစ်သည်။
(က) အာဖရိကငါးလင်းယုန်သည် (ခ) ပြောင်သောရွှေလင်းတနှင့်ဆင်တူသော်လည်းငုက်နှစ်ကောင်မှာဖြစ်သည်
ကွဲပြားခြားနားသောမျိုးစိတ်အဖွဲ့ဝင်များ။ (ခရက်ဒစ်ကနီဂျဲလ်ယန်း၏ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း၊ ခခ

စာမျက်နှာ ၁၄၉

ယူအက်စ်ငါးနှင့်တောရိုင်းတိရစ္ဆာန်များမှအလုပ်ပြုပြင်ခြင်း

ဝန်ဆောင်မှု)

မျိုးစိတ်များ၏လူ ဦး ရေတစ်ဗီဇရေကူးကန်မျှဝေ: အအတွက်မျိုးဗီဇအပေါဂျုးတို့သမျိုးကွဲတစ်ခုစုဆောင်းခြင်း
မျိုးစိတ်။ တနည်းကား, အုပ်စုတစ်စုသို့မဟုတ်သက်ရှိများ၏လူ ဦး ရေအတွက်မဆိုပြောင်းလဲမှုများ၏အခြေခံဖြစ်ရမည်
ဒီအာဏိအမျိုးရိုးဗီဇစရိုက်များဝေမျှနှင့်ရှောက်သွားဖို့တစ်ခုတည်းသောနည်းလမ်းဖြစ်ပါတယ်။ မူကွဲတစ် ဦး အတွင်းပေါ်ပေါက်သည့်အခါ
မျိုးစိတ်များ၊ ၎င်းတို့သည်အဓိကလမ်းကြောင်းနှစ်ခုဖြစ်သော asexual မှနောက်မျိုးဆက်သို့သာကူးစက်နိုင်သည်
မျိုးဟွားသို့မဟုတ်လိင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးဟွား။ အပြောင်းအလဲသည် အကယ်၍သာ အကယ်၍သာ အကယ်၍သာ အကယ်၍သာ ပြောင်းလဲလျှင်၊
ဆင်းမျိုးဟွားပြောင်းလဲစရိုက်ကိုပိုင်ဆိုင်ထားသည်။ ပြောင်းလဲထားသောရိုလိင်အားဖြင့်အပေါ် ခံရဖို့
မျိုးဟွားခြင်း၊ ဥပမာသုက်ပိုးသို့မဟုတ်ဥဆဲလ်ကဲ့သို့သောဂိမ်းသည်ပြောင်းလဲထားသောစရိုက်ကိုပိုင်ဆိုင်ရမည်။ အခြား
စကားလုံးများ, လိင် - မျိုးဟွားသက်ရှိသူတို့၏ခန္ဓာကိုယ်ထဲမှာအများအပြားမျိုးရိုးဗီဇပြောင်းလဲမှုများကိုတွေ့ကြုံခံစားနိုင်ပါတယ်
ဆဲလ်များ၊ သို့သော်ဤပြောင်းလဲမှုများသည်သက်ပိုးသို့မဟုတ်ဥဆဲလ်များ၌မဖြစ်ပေါ်ပါကပြောင်းလဲထားသောလက္ခဏာသည်ဘယ်သောအခါမျှဖြစ်လိမ့်မည်မဟု
လာမယ့်မျိုးဆက်ရောက်ရှိဖို့။ သာ Heritage စရိုက်များတဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲနိုင်ပါတယ်။ ထို့ကြောင့်, မျိုးဟွားတစ် ဦး ပါဝင်သည်
လူ ဦး ရေ (သို့) မျိုးစိတ်များတွင်မျိုးရိုးဗီဇပြောင်းလဲမှုအမြစ်တွယ်လာရန်အဓိကအခန်းကဏ္ role မှပါ ဝ င်သည်။ တိုတိုမှာသက်ရှိ
မျိုးဆက်သစ်များအားစရိုက်သစ်များကိုကူးပြောင်းနိုင်ရန်တစ် ဦး နှင့်တစ် ဦး ပုံတူကူးယူနိုင်ရမည်။

အထူးပြု

လိင်ဆိုင်ရာမျိုးဟွားသက်ရှိများအတွက်အလုပ်လုပ်သောမျိုးစိတ်များ၏ဇီဝဗေဒဆိုင်ရာအဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုချက်သည် a
အမှန်တကယ်သို့မဟုတ်အလားအလာ interbreeding တစ် ဦး ချင်းစီ၏အုပ်စုတစ်စု။ ဒီစည်းမျဉ်းမှခြွင်းချက်ရှိပါတယ်။
မျိုးစိတ်များစွာသည်မျိုးစပ်မျိုးဆက်များဖြစ်နိုင်ပြီးမကြာခဏဖြစ်တတ်သည်နှင့်အလုံအလောက်ဆင်တူသည်
သဘာဝ, ဒါပေမယ့်မျိုးစိတ်အများစုများအတွက်ဤနည်းဥပဒေယေဘုယျအားဖြင့်ရရှိထားသူဖြစ်ပါသည်။ တကယ်တော့သဘာဝ၌ရှိနေခြင်း
အလားတူမျိုးစိတ်အကြား hybrids ၏သူတို့တစ်ခုတည်းကနေဆင်းသက်လာကြပေမည်အကြံပြုထားသည်
မျိုးဟွားမျိုးဟွားခြင်းနှင့်မျိုးစိတ်ဖြစ်စဉ်ကိုမပြီးဆုံးသေးပါ။

ကမ္ဘာ့ဂြိုဟ်ပေါ် ရှိသက်ရှိများ၏ထူးခြားသောကွဲပြားခြားနားမှုများကြောင့်ယန္တရားများရှိရမည်
မျိုးစိတ်အတွက်မူရင်းမျိုးစိတ်တစ်ခုမှမျိုးစိတ်နှစ်မျိုးဖွဲ့စည်းခြင်း။ ဒါဝင်ကဒါကိုမြင်ယောင်ကြည့်တယ်
တစ်စိမ်းဖြစ်ရပ်အဖြစ်လုပ်ငန်းစဉ်နှင့်တှဂျတ္ထေတစ်ခုတည်းသောပုံဥပမာလုပ်ငန်းစဉ် diagrammed တွင်
မျိုးစိတ်များ၏မူလအစ ([link]**က**) ဒီဥပမာကိုဆင်ဆင့်ကဖြစ်စဉ်ပုံနဲ့နှိုင်းယှဉ်ပါ

စာမျက်နှာ ၁၅၀

(လင့်ခ်)(**ခ**) မျိုးစိတ်တစ်ခုသည်အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှ ပိုမိုရှု ဖြစ်ပေါ်လာသည် မျိုးစိတ်အသစ်တစ်မျိုးထပ်မံဖြစ်ပွားသည် မျိုးသုဉ်။

ဒါဝင်၏ မျိုးစိတ်များ၏မူလအစအပေါ် တစ်ခုတည်းသောပုံဥပမာ မှာ (က) မျိုးစိတ် ကိုပြသည့်ပုံဖြစ်သည် ဇီဝမတူကွဲပြားမှုမှ ဦး ဆောင်ဖြစ်ရပ်များ။ အဆိုပါဇယား phylogenetic ဇယားနှင့်တူညီပြသထားတယ် မျိုးစိတ်များ၏ဆက်စပ်မှုကိုသရုပ်ဖော်ရန်ယနေ့ရေးဆွဲထားခြင်းဖြစ်သည်။ (ခ) ခေတ်သစ်ဆင်များပြောင်းလဲလာသည် မှ *Palaeomastodon* , 35-50 နှစ်သန်းပေါင်းအဲဂုတ်တုပ္ပညာတ္ဝေဒနေထိုင်ကြတဲ့မျိုးစိတ်

လွန်ခဲ့သော။

မျိုးစိတ်များဖြစ်ပေါ်ရန်အတွက်လူ ဦး ရေအသစ်နှစ်ခုကိုမူလလူ ဦး ရေမှဖွဲ့စည်းရမည် သူတို့နှစ်ခုစလုံးမှတစ် ဦး ချင်းစီအတွက်မဖြစ်နိုင်သလောက်ဖြစ်လာစေရမည် interbreed အသစ်လူ ဦး ရေ။ ဇီဝဗေဒပညာရှင်တွေကဒီနည်းလမ်းကိုလုပ်နိုင်တဲ့ယန္တရားများကိုအဆိုပြုထားတယ် နှစ်ခုကျယ်ပြန့်အမျိုးအစားသို့ကျကြောင်းပေါ်ပေါက်ပါတယ်။ Allopatric မျိုးစိတ် (allo- = "အခြား"; -patric = "ဇာတိမြေ") သည်မျိုးစိတ်များအားမိဘမျိုးစိတ်တစ်ခုမှခွဲထုတ်ခြင်းနှင့်ပါဝင်သည် နောက်ဆက်တွဲဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်။ စာနာအထူးပြု (sym- = "တူညီသော"; -patric = "ဇာတိမြေ") ပါဝင်သည် တစ်နေရာတည်းတွင်ကျန်ရှိသောမိဘမျိုးစိတ်အတွင်းဖြစ်ပေါ်မျိုးစိတ်။

ဇီဝဗေဒပညာရှင်များသည်မျိုးစိတ်တစ်ခု၏မျိုးစိတ်များကိုမျိုးရိုးတစ်ခုအားနှစ်မျိုးခွဲရန်အဖြစ်သတ်မှတ်သည် ဆင်းသက်လာမျိုးစိတ်။ မျိုးစိတ် (၂) မျိုးထက်မပိုစေရသည့်အကြောင်းပြချက်မရှိပါ တစ်ကြိမ်တွင်၎င်းသည်ဖြစ်နိုင်ခြေနည်းပါးပြီးအဖြစ်အပျက်မျိုးစုံကိုတစ်ခုတည်းအဖြစ်ယူဆနိုင်သည် အချိန်နီးကပ်ဖြစ်ပေါ် splits ။

စာမျက်နှာ ၁၅၁

Allopatric အထူးပြု

ပထဝီအနေအထားအရစဉ်ဆက်မပြတ်နေထိုင်သောလူ ဦး ရေမှာအတော်အတန်တသားတည်းဖြစ်သောမျိုးရိုးဗီဇဖြစ်သည်။ မျိုးစိတ်များ၏အကွာအဝေးကိုဖြတ်ပြီး alleles ၏လူပ်ရှားမှု, Gene စီးဆင်းမှု, အတော်လေးအခမဲ့ဖြစ်ပါတယ် တစ် ဦး ချင်းစီအနေဖြင့်ရွှေ့လျားပြီး၎င်းတို့တည်နေရာအသစ်ရှိလူတစ်ယောက်နှင့်မိတ်လိုက်နိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် တစ် ဦး ဖြန့်ဖြူး၏တ ဦး တည်းအဆုံးမှာ allele ၏ကြိမ်နှုန်း allele ၏ကြိမ်နှုန်းဆင်တူပါလိမ့်မည်

အခြားအဆုံးမှာ။ လူ ဦး ရေသည်ပူထူဝီအနေအထားအရမ်းတန်းသောအခါထိုလူဦးရေ၏ဗီဇ
ကွဲပြားခြားနားသောလမ်းကြောင်းတစ်လျှောက်တွင်တဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲနိုင်။ ထိုကြောင့်မြောက်မြားစွာမျိုးရိုးဗီဇမှာသူတို့ရဲ့ allele ကြိမ်နှုန်း
loci အသစ်များသည်အမှီအခိုကင်းစွာပေါ်ပေါက်လာသည်နှင့်အမျှ loci များသည်တဖြည်းဖြည်း ပို၍ ကွဲပြားလာသည်
တစ် ဦး ချင်းစီလူ ဦး ရေအတွက် mutation ။ ပုံမှန်အားဖြင့်ရာသီဥတု၊ အရင်းအမြစ်များကဲ့သို့သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေများ၊
သဘာ ဝ အလျောက်ရွေးချယ်ခြင်းကိုဖြစ်ပေါ်စေသောကွဲပြားသောကွဲပြားမှုများရှိလိမ့်မည်
တစ်ခုချင်းစီကိုအုပ်စုတစ်စုအတွက်မတူကွဲပြားအလိုက်သင့်ပြောင်းလဲနေထိုင်မျက်နှာသာ။

allopatric မျိုးစိတ်မှ ဦး ဆောင်လူ ဦး ရေ၏အထီးကျန်နည်းလမ်းများအမျိုးမျိုးအတွက်ဖြစ်ပွားနိုင်သည်မြစ်တစ်မြစ်
အသစ်သောဌာနခွဲကိုဖွဲ့စည်းခြင်း၊ ချိုင့်ဝှမ်းအသစ်ကိုဖြစ်ပေါ်စေသောတိုက်စားခြင်း၊ အသစ်တစ်ခုသို့သွားသောသက်ရှိအုပ်စုတစ်စု
ပြန်လာနိုင်စွမ်းမရှိဘဝည်နေရာသို့မဟုတ်သမုဒ္ဒရာကိုကျွန်းတစ်ကျွန်းသို့မျောပါသွားခြင်း။ သဘာဝတရား
လူ ဦး ရေကိုသီးခြားခွဲထုတ်ရန်လိုအပ်သောပထဝီဆိုင်ရာခွဲခြာမှုသည်ဇီဝဗေဒအပေါ်လုံးဝမူတည်သည်
သက်ရှိနှင့်လူစုခွဲဘို့အလားအလာ၏။ နှစ်ခုပျံ့ပိုးမွှားလူ ဦး ရေတက်ယူလျှင်
သီးခြားအနီးအနားရှိချိုင့်ဝှမ်းများတွင်နေထိုင်ခွင့်၊ လူ ဦး ရေတစ်ခုချင်းစီမှလူတစ် ဦး ချင်းစီပျံ့သန်းလိမ့်မည်
နောက်ကျောနှင့်ထွက်ဆက်လက်ဗီဇစီးဆင်းမှု။ နှစ်ခုကြွက်လူ ဦး ရေအားဖြင့်ကွဲပြားလျှင်ဖြစ်လာလျှင်
ရေကန်အသစ်တစ်ခုဖြစ်ပေါ်လာလျှင်မျိုးရိုးဗီဇစီးဆင်းမှုကိုဆက်လက်ဖြစ်ပေါ်စေလိမ့်မည်မဟုတ်ပါ။ ထို့ကြောင့်မျိုးစိတ်
ပိုပြီးဖွယ်ရှိပါလိမ့်မယ်။

ဇီဝဗေဒပညာရှင်များသည်ပြန်ပွားခြင်းနှင့် allopatric ဖြစ်စဉ်များကိုနှစ်မျိုးခွဲခြားသည်
ဟုတ်ပါတယ်။ စွန့်ကြဲခြင်းဆိုသည်မှာမျိုးစိတ်အချို့သည်ပထဝီအနေအထားအသစ်တစ်ခုသို့ပြောင်းရွှေ့ခြင်းဖြစ်သည်။
နှင့် vicariance သဘာဝအခွဲအနေသက်ရှိများကိုပိုင်းခြားရန်ပေါ်ပေါက်သည့်အခါဖြစ်ပါသည်။

သိပ္ပံပညာရှင်များအရပျကိုယူပြီး allopatric အထူးပြုဖြစ်ပွားမှုမြောက်မြားစွာမှတ်တမ်းတင်ခဲ့ကြသည်။ ဘို့
ဥပမာအမေရိကန်ပြည်ထောင်စု၏အနောက်ဘက်ကမ်းရိုးတန်းတလျှောက်တွင်ဇီးကွက်ငယ်နှစ်မျိုးခွဲခြားထားသည်
တည်ရှိ မြောက်ပိုင်းပြောက်ဇီးကွက်သည်ငင်း၏ရင်းနီးသောဆွေမျိုးများနှင့်မျိုးရိုးဗီဇနှင့်ဖီနိုပုံစံကွဲပြားမှုများရှိသည်။
တောင်ဘက်တွင်နေထိုင်သောမက္ကဆီကိုပြောက်ဇီးကွက် ([link]) ။

မြောက်ပိုင်းအစက်အပြောက်ဇီးကွက်နှင့်မက္ကဆီကန်ပြောက်ဇီးကွက်ပထဝီအနေအထားအရသီးခြားနေထိုင်ကြသည်
ကွဲပြားခြားနားသောရာသီဥတုနှင့်ဂေဟစနစ်နှင့်အတူတည်နေရာ။ အဆိုပါဇီးကွက် allopatric ၏ဥပမာတစ်ခုဖြစ်ပါတယ်
မျိုးစိတ်။ (အကြွေး "မြောက်ပိုင်းအစက်အပြောက်": ဂျွန်နှင့်ကရင်တို့ကအလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ

စာမျက်နှာ ၁၅

Hollingsworth; အကြွေး "မက္ကဆီကန်ပြောက်ဇီးကွက်": ဘီလ်အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ

Radke)

ထို့အပြင်သိပ္ပံပညာရှင်များတွေ့ရှိခဲ့တာကတစ်ချိန်ကအုပ်စုနှစ်ခုအကြားအကွာအဝေးပိုမိုဝေးကွာသည်
မျိုးစိတ်တူတူပင်မျိုးစိတ်များပေါ်ပေါက်လာနိုင်ဖွယ်ရှိသည်။ ဒါကယုတ္တိရှိပုံရတယ်
အကွာအဝေးတိုးလာသည်နှင့်အမျှအမျိုးမျိုးသောပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာအကြောင်းအချက်များမှာလျော့နည်းသွားနိုင်သည်

[illegible] ရှိသည်
အပြုအမူများနှင့်အလေ့အထများ၊ ထိုအပြင်တောင်ပိုင်းဧီးကွက်များ၏အမလိုက်သည့်အလေ့အထများနှင့်သားကောင်များရွေးချယ်ခြင်းသည်ကွဲပြားခြားနားသည်
မြောက်ပိုင်းဧီးကွက်။ ဤရွေ့ကားကဲ့လုံဧီးကွက်နှင့်မျိုးစိတ်ပြောင်းလဲကွဲပြားခြားနားမှုဖို့ ဦး ဆောင်လမ်းပြပေးနိုင်သည်
ဖွယ်ရှိပေါ်ပေါက်လိမ့်မယ်။

အလိုက်ဓါတ်ရောင်ခြည်

အချို့ဖြစ်ရပ်များတွင်မျိုးစိတ်တစ်ခုမှလူ ဦး ရေသည်throughoutရိယာတစ်လျှောက်ပျံ့နှံ့သွားပြီး၊
ကွဲပြားနယ်ပယ်သို့မဟုတ်အထီးကျန်နေရင်းဒေသများ။ အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှသူတို့၏လူနေမှုပုံစံအသစ်များ၏မတူကွဲပြားသောတောင်းဆိုမှုများက ဦး ဆေ
မျိုးစိတ်တစ်ခုတည်းမှဆင်းသက်လာမျိုးစုံဖြစ်ရပ်များ။ ဤသည်ကိုသပ္ပါယ်ဟုခေါ်သည်
အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော်ပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများစွာသည်ဇာစ်မြစ်တစ်ခုတည်းမှဖြစ်ပေါ်သောကြောင့်ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့်ဖြစ်ပေါ်စေသည်
မျိုးစိတ်အသစ်များသို့ဖြာထွက်ရန်မျိုးစိတ်များ။ ဟာဝိုင်အီကျွန်းစုများကဲ့သို့ကျွန်းစုကျွန်းများ
သဘာ ဝ ပတ် ဝ နံးကျင်ဆိုင်ရာရေဒီယိုအဖြစ်အပျက်များသည်ကျွန်းတစ်ခုစီကိုရေပတ် ဝ နံးကျင်ရှိသောကြောင့်ဖြစ်သည်
အရာအများအပြားသက်ရှိများအတွက်ပထဝီအထီးကျန်စေပါတယ်။ ဟာဝယ်ပျားကောင်
သပ္ပါယ်ဓါတ်ရောင်ခြည်၏ဥပမာတစ်ခုဖော်ပြသည်။ တည်ထောင်သူဟုခေါ်တွင်မျိုးစိတ်တစ်ခုတည်းမှ
မျိုးစိတ်, မျိုးစိတ်မြောက်မြားစွာမှာပြထားတဲ့ခြောက်လအပါအဝင်, ပြောင်းလဲခဲ့ကြသည် [link ကို] ။

စာမျက်နှာ ၁၅၃

ပျားအုံမှင့်ကမ်းများသည်လိုက်လျောညီထွေသောဓါတ်ရောင်ခြည်ကိုသရုပ်ဖော်သည်။ မှုရင်းငှက်မျိုးစိတ်တစ်ခုမှ
မျိုးစုံအခြားသူများကၔင်း၏ကိုယ်ပိုင်ထူးခြားတဲ့နှင့်အတူတစ် ဦး ချင်းစီတဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲခဲ့ကြသည်

ဝိသေသလက္ခဏာများ။

[link] ရှိမျိုးစိတ်နှုတ်သီး၏ကွဲပြားခြားနားမှုကိုသတိပြုပါ။ ။ သဘာဝတုံ့ပြန်မှုအတွက်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်
ကျက်စားရာနေရာအသစ်တိုင်းတွင်သီးခြားအစားအစာရင်းမြစ်များကို အခြေခံ၍ ရွေးချယ်ခြင်းသည်ကွဲပြားခြားနားသောဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
သီးခြားအစားအစာအရင်းအမြစ်နှင့်ကိုက်ညီနှုတ်သီး။ အစေ့စားသောငှက်တွင်ပိုထူ။ သန်မာသောနှုတ်သီးရှိသည်
အရာခက်ခဲအခွံမာသီးကိုချိုးဖျက်ဖို့သင့်လျော်သည်။ ဝတ်ရည်မစားသောငှက်များသည်ရှည်လျားသောနှုတ်သီးများရှိပြီးပန်းများသို့နှစ်မြုပ်ကြသည်
အဆိုပါဝတ်ရည်ရှည်ရောက်ရှိရန်။ အင်းဆက်ပိုးမွှားစားသောငှက်များတွင်ဓားများကဲ့သို့ထိုးခြင်း၊ ထိုးခြင်းနှင့်သင့်လျော်သည်
နှင့်အင်းဆက်ပိုးမွှား impaling ။ ဒါဝင်၏မြီးကောင်ပေါက်များကလိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင်ဓါတ်ရောင်ခြည်၏နောက်ထပ်ဥပမာတစ်ခုဖြစ်သည်
ကျွန်းစု။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

ကျွန်းငှက်များသည်ဆင့်ကဲဆင့်ကဲတိုးတက်ပြောင်းလဲလာပုံကိုကြည့်ရှုရန် ဒီ အပြန်အလှန်အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိသော site ကို နှိပ်ပါ
လွန်ခဲ့သောနှစ်ပေါင်း ၅ သန်းမှယနေ့အထိဖြစ်သည်။

စာနာအထူး

ဆက်လက်လုပ်ဆောင်သူများကိုသီးခြားခဲ့ထုတ်ရန်ရှုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာအတားအဆီးများမရှိလျှင်မတူကွဲပြားမှုများဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်
တူညီသောကျက်စားရာနေရာ၌နေထိုင်ပြီးမျိုးဗီဇားရန်မည်သို့နည်း။ အဖြေကဟုတ်တယ်။ အတွင်းမျိုးစိတ်များ၏ဖြစ်စဉ်ကို
တူညီသောအာကာသစာနာမျိုးစိတ်ဟုခေါ်သည်; "sym" ရဲ့ရှေ့ဆက်ကအတူတူပဲ၊
"အခြားဇာတိမြေ" အဓိပ္ပာယ် "allopatric" နှင့်မတူဘဲ "တူညီတဲ့ဇာတိမြေ" ကိုဆိုလိုသည်။ နံပါတ်တစ်
စာနာအထူးပြုများအတွက်ယန္တရားများအဆိုပြုထားနှင့်လေ့လာခဲ့ကြသည်။

စာမျက်နှာ ၁၅၄

စာနာမှုပုံစံ၏ပုံစံတစ်မျိုးသည်ဆဲလ်အတွင်းပြင်းထန်သောခရိုမိုဆုန်းအများနှင့်စတင်နိုင်သည်
ဌာနခဲ့။ ပုံမှန်ဆဲလ်ဌာနခွဲဖြစ်ရပ်တွင်ခရိုမိုဆုန်းသည်ပုံတူဟွားခြင်း၊ တွဲခြင်း၊ ထို့နောက်ခွဲထုတ်ခြင်း
ဆဲလ်အသစ်တစ်ခုစီသည်ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်အတူတူဖြစ်သည်။ သို့သော်တစ်ခါတစ်ရံတွင်အားလုံးအတွက်
ခွဲထုတ်ခြင်းနှင့်အဆုံးဆဲလ်ထုတ်ကုန်တစ် ဦး အတွက်များလွန်းသို့မဟုတ်အနည်းငယ်သာတစ် ဦး ချင်းစီခရိုမိုဆုန်းရှိပါတယ်
aneuploidy လို့ခေါ်တဲ့အခြေအနေ ([link]) ။

အနုပညာဆက်သွယ်မှု
gametes ကြောင့်ခရိုမိုဆုမ်းများများလွန်းသို့မဟုတ်များလွန်းသည့်အခါ Aneuploidy ရလဒ်များ
meiosis စဉ်အတွင်း nondisjunction ။ ဒီမှာပြထားတဲ့ဥပမာမှာရရှိလာတဲ့သားစဉ်မြေးဆက်တွေရှိလိမ့်မယ်
2 ပ +1 သို့မဟုတ် 2 ပ -1

ခရိုမိုဆုန်း

ဘယ်ဟာ, 2 နှင့်အတူအမျိုးအနွယ်ကိုအများဆုံးဖွယ်ရှိရှင်သန်ရန်ဖြစ်ပါသည် ပ 2 နှင့်အတူ +1 ခရိုမိုဆုမ်းသို့မဟုတ်အမျိုးအနွယ် ပ -1
ခရိုမိုဆုန်း?

Polyploidy သည်ဆဲလ်တစ်ခုသို့မဟုတ်သက်ရှိတစ်ခုအတွက်အပိုအစုံတစ်ခုသို့မဟုတ်အစုံတစ်ခုရှိသည့်အခြေအနေတစ်ခုဖြစ်သည်
ခရိုမိုဆုန်း။ သိပ္ပံပညာရှင်များသည် ဦး ဆောင်လမ်းပြနိုင်သော polyploidy အမျိုးအစားနှစ်မျိုးကိုဖော်ထုတ်ခဲ့ကြသည်
အဆိုပါ polyploidy ပြည်နယ်အတွက်တစ် ဦး ချင်း၏မျိုးဆက်ဟွားအထီးကျန်။ မျိုးဆက်ဟွားခြင်းအထီးကျန်ဖြစ်ပါတယ်
interbreed ဖို့နိုင်စွမ်းမရှိခြင်း။ အချို့ဖြစ်ရပ်များတွင် polyploid တစ် ဦး တစ်ယောက်သည်နှစ်ခုသို့မဟုတ်နှစ်ခုထက် ပို၍ ပြည့်စုံလိမ့်မည်
autopolyploidy လို့ခေါ်တဲ့အခြေအနေမှာ၎င်း၏မျိုးစိတ်ကနေခရိုမိုဆုန်းအစုံ ([link]) ။ The
ရှေ့ဆက် -“ auto-” သည် “ self” ကိုဆိုလိုသည်။ ထို့ကြောင့်အသုံးအနှုန်းသည်မိမိ၏ကိုယ်ပိုင်မမျိုးစုံခရိုမိုဆုမ်းကိုဆိုလိုသည်
မျိုးစိတ်။ Polyploidy သည်ခရိုမိုဆုမ်းအားလုံးရွှေ့လျားစေသော meiosis အမှားတစ်ခုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာသည်
အစားခွဲထုတ်၏တ ဦး တည်းဆဲလ်သို့။

စာမျက်နှာ ၁၅၅

mitosis နောက်တော်သို့လိုက်မပါသောအခါ Autopolyploidy ရလဒ်များ

cytokinesis ။

ဥပမာအားဖြင့်, 2 နှင့်အတူအပင်တစ်ပင်မျိုးစိတ်ပါလျှင် ၀ = 6 လည်းဖြစ်ကြောင်း autopolyploid gametes ထုတ်လုပ်
diploid (2 ၀ = 6, သူတို့ဖြစ်သင့်သည့်အခါ ၀ = 3), အ gametes ယခုနှစ်ကြိမ်အများအပြားအဖြစ်ရှိ
သူတို့ရှိသင့်အဖြစ်ခရီးမိုဆုန်း။ ဤ gametes အသစ်များသည်ပုံမှန်နှင့်မကိုက်ညီပါ
ဒီစက်ရုံမျိုးစိတ်ထုတ်လုပ် gametes ။ သို့သော်သူတို့သည်ကိုယ်တိုင်ဝတ်မှုန်ကူးခြင်း (သို့) ဖြစ်နိုင်သည်
အတူတူ diploid အရေအတွက်ကရှိခြင်း gametes နှင့်အတူအခြား autopolyploid အပင်နှင့်အတူမျိုးပွား။ In
ဤနည်းအားဖြင့်စာနာမှုဆိုင်ရာမျိုးစိတ်သည် *n* ဟုခေါ်သည့် ၄ ် နှင့်အတူသားသမီးများကိုဖွဲ့စည်းခြင်းဖြင့်လျင်မြန်စွာဖြစ်ပေါ် နိုင်သည်
တုတ်တုတ်။ ဤရွေ့ကားတစ် ဦး ချင်းစီကိုချက်ချင်းဒီ၏သူတို့နှင့်အတူသာမျိုးပွားနိုင်ပါလိမ့်မယ်
မျိုးရိုးအသစ်နှင့်မျိုးစိတ်အသစ်များမဟုတ်ပါ။

မတူကွဲပြားသောမျိုးစိတ်နှစ်မျိုးမှမျိုးပွားများလာသောအခါအခြား polyploidy ပုံစံကိုတွေ့ရှိရသည်
တစ် ဦး allopolyploid ဟုခေါ်တွင်တဲ့အလားအလာအမျိုးအနွယ်ကိုဖွဲ့စည်းရန်။ " allo-" ရှေ့ဆက်သည်" အခြား" ကိုဆိုလိုသည်
နှစ်ခုကွဲပြားခြားနားသောမျိုးစိတ်ကနေ gametes လာသောအခါထို့ကြောင့် allopyploid တွေ့ရှိနိုင်ပါသည်
ပေါင်းစပ်။ [Iink] သည် Allopolyploid ဖြစ်ပေါ် နိုင်သည့်နည်းလမ်းတစ်ခုကိုဖော်ပြသည်။ဘယ်လိုယူလ်ဆိုတာသတိပြုပါ
အလားအလာကောင်းသောမြေသြဇာစပ်ရလဒ်မတိုင်မီမျိုးဆက်နှစ်ဆက်သို့မဟုတ်မျိုးပွားမှုလုပ်ရပ်နှစ်ခု။

မျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်အလားအလာရှိသောမျိုးဆက်များထုတ်လုပ်ရန်မိတ်လိုက်သည့်အခါ Alloploidy ရလဒ်ထွက်ပေါ်လာသည်။ ပြထားတဲ့ဥပမာမှာ
မျိုးစိတ်တစ်ခုမှပုံမှန် gamete သည်အခြားတစ်ခုမှ polyploidy gamete နှင့်အတူတကွပေါင်းစပ်သည်။ နှစ်

စာမျက်နှာ ၁၅၆

မိတ်လိုက်အလားအလာထုတ်လုပ်ရန်လိုအပ်သည်

အမျိုးအနွယ်။

စိုက်ပျိုးသောဂျုံ၊ ဝါနှင့်ဆေးရွက်ကြီးပင်များသည် allopolyploids များဖြစ်သည်။ သော်လည်း polyploidy သည်တိရိစ္ဆာန်များတွင်မကြာခဏဖြစ်ပွားလေ့ရှိပြီးငင်းသည်အများအားဖြင့်အပင်များ၌ဖြစ်ပွားလေ့ရှိသည်။ (တိရိစ္ဆာန်များ ဤနေရာတွင်ဖော်ပြထားသောခရီးမိုဆုန်းထစ်အင်ငေါ့အမျိုးအစားများကိုမဆိုနှင့်အတူရှင်သန်ရန်မဖြစ်နိုင်ဖြစ်ကြပြီး သိပ္ပံပညာရှင်များသည်အပင်မျိုးစိတ်အားလုံး၏ထက်ဝက်ကျော်ကိုရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သည် polyploidy မှတဆင့်တဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲတဲ့မျိုးစိတ်ပြန်ဆက်စပ်လေ့လာခဲ့သည်။ ၏ထိုကဲ့သို့သောမြင့်မားသောနှုန်းသည်နှင့်အတူ အပင်များ၌ polyploidy အချို့သိပ္ပံပညာရှင်များကဤယန္တရားသည် ပို၍ အဖြစ်များသည်ဟုယူဆကြသည် အမှားတစ်ခုအဖြစ်ထက်လိုက်လျောညီထွေ။

မျိုးပွားခြင်းအထီးကျန်

အချိန်အလုံအလောက်ပေးထားသောကြောင့်လူ ဦး ရေများအကြားမျိုးရိုးဗီဇနှင့်ဖိနှောပုံစံကွဲပြားမှုသည်အကျိုးသက်ရောက်လိမ့်မည် မျိုးပွားသြဇာလွှမ်းမိုးကြောင်းဇာတ်ကောင်: နှစ်ခုလူ ဦး ရေရဲ့တစ် ဦး ချင်းစီဖြစ်ရလျှင် အတူတကွယူဆောင်ခြင်း, မိတ်လိုက်ခြင်းလျှောနည်းဖွယ်ရှိပါလိမ့်မယ်, ဒါပေမယ့်မိတ်လိုက်လျှင်, အမျိုးအနွယ်ဖြစ်လိမ့်မည် non- အလားအလာသို့မဟုတ်မျိုးမပွားနိုင်ခြင်း။ မတူကွဲပြားသောအကွာရာများသည်မျိုးပွားမှုကိုအကျိုးသက်ရောက်နိုင်သည် လူ ဦး ရေနှစ်ခု၏အထီးကျန်, interbreed နိုင်စွမ်း။

မျိုးဆက်ပွားခြင်းအထီးကျန်ခြင်းကိုနည်းလမ်းများစွာဖြင့်ပြုလုပ်နိုင်သည်။ သိပ္ပံပညာရှင်များကသူတို့ကိုနှစ်ခုခွဲထားတယ် အုပ်စုများ: prezygotic အတားအဆီးများနှင့် postzygotic အတားအဆီး။ zygote သည်ဓာတ်မြေသြဇာကောင်းသောဥတစ်ခုဖြစ်ကြောင်းသတိရပါ။ လင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားကြောင်းသက်ရှိများ၏ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု၏ပထမ ဦး ဆုံးဆဲလ်။ ထို့ကြောင့် တစ် ဦး prezygotic အတားအဆီးရာအရပျက်ယွင်းပြီးကနေမျိုးပွားပိတ်ဆို့သောယန္တရားဖြစ်၏ ဒီပါဝင်သည် သက်ရှိမျိုးပွားရန်ကြိုးစားသောအခါဓာတ်မြေသြဇာကိုတားဆီးသောအတားအဆီးများ။ တစ် ဦး က postzygotic အတားအဆီး zygote ဖွဲ့စည်းရေးပြီးနောက်ဖြစ်ပေါ်; ၎င်းတွင်ရှင်သန်ရပ်တည်နိုင်ခြင်းမရှိသည့်သက်ရှိများပါဝင်သည် သန္ဓေသားဇာတ်စင်နှင့်မြေမွေးဖွားသောသူတို့အား။

စာမျက်နှာ ၁၅၇

အချို့သော prezygotic အတားအဆီးများသည်မျိုးပွားခြင်းကိုလုံးဝမတားဆီးနိုင်ပါ။ များစွာသောသက်ရှိများ မကြာခဏပဲနှစ်စဉ်ယခုနှစ်အချို့အချိန်များတွင်မျိုးပွား။ မွေးမြူရေးအချိန်ဇယားအတွက်ခြားနားချက်များ, ယာယီအထီးကျန်ဟုခေါ်သည်, မျိုးဆက်ပွားအထီးကျန်တစ်ပုံစံအဖြစ်ဆောင်ရွက်နိုင်ပါတယ်။ ဥပမာနှစ်ခု ဖားမျိုးစိတ်များသည်တူညီသောinhabitရိယာတွင်နေထိုင်ကြသော်လည်းဇန်နဝါရီလမှမတ်လအထိမျိုးပွားနိုင်သည် အခြားမတ်လမှမေလအထိမျိုးပွားနိုင်သည်။[link]) ။

ဤရွေ့ကားနှစ်ခုဆက်စပ်ဖားမျိုးစိတ်ယာယီမျိုးဆက်ပွားအထီးကျန်ပြ။ (က) ရာနာ (ခ) *Rana boylii* ထက်ယခုနှစ်အစောပိုင်းတွင် *aurora* မျိုးပွားသည် ။ (ခရက်ဒစ်က: အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ Mark R. Jennings, USFWS; အကြွေးခ: Alessandro အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ

Catenazzi)

အချို့ဖြစ်ရပ်များတွင်မျိုးစိတ်တစ်ခု၏လူ ဦး ရေသည်ပြောင်းရွှေ့ခြင်းသို့မဟုတ်နေရင်းဒေသအသစ်သို့ပြောင်းရွှေ့ခြင်းစသည်တို့ကိုပြုလုပ်သည် အတူတူပင်မျိုးစိတ်အခြားလူ ဦး ရေနှင့်ထပ်တူမယှဉ်နေရာတစ်နေရာ၌နေထိုင်။
ဒီအခြေအနေကိုနေရင်းဒေသများအထီးကျန်ဟုခေါ်သည်။ မိဘမျိုးစိတ်နှင့်မျိုးဟားမှုရပ်စဲပြီး၊ က
ယခုမျိုးဆက်ပွားခြင်းနှင့်မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာလွတ်လပ်မှုရှိသည့်အုပ်စုအသစ်ရှိသည်။ ဥပမာအားဖြင့် - က
ရေလွှမ်းမိုးပြီးနောက်ပိုင်းခွဲထားသောခရစ်ကက်လူ ဦး ရေသည်တစ် ဦး နှင့်တစ် ဦး အပြန်အလှန်ဆက်သွယ်မှုမရှိတော့ပါ။
အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှသဘာဝရွေးချယ်ခြင်း၊ mutation နှင့် genetic drift တို့၏စွမ်းအားများကရလဒ်ကိုဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည် အုပ်စုများ၏မတူကွဲပြား ([link]) ။

လူ ဦး ရေနှစ်မျိုးမတူညီသောနေရင်းဒေသများကိုသိမ်းပိုက်သည့်အခါမျိုးတွင်ဖြစ်နိုင်သည်။ နေရင်းဒေသများမလိုအပ်ပါ
ဝေးဝေးဝေးဝေးမှာနေပါ။ ခရစ်ကတ် (က) *Gryllus pennsylvanicus* သည် သဲမြေနှင့်ပုရစ်ကိုကြိုက်သည်
(ခ) *Gryllus firmus* သည် နုန်းဆန်သောမြေကိုပိုနှစ်သက်သည်။ မျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်နီးကပ်စွာနေထိုင်နိုင်သည်

စာမျက်နှာ ၁၅၈

ကွဲပြားခြားနားသောမြေဆီလွှာကြိုက်နှစ်သက်မှုကြောင့်သူတို့သည်မျိုးရိုးဗီဇဖြစ်လာသည်

အထီးကျန်။

တိကျသောအပြုအမူတစ်ခုရှိနေခြင်းသို့မဟုတ်မရှိခြင်းကိုတားဆီးသည့်အခါအမူအကျင့်အထီးကျန်ခြင်းကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
ရာအရပျကိုယူပြီးကနေမျိုးပွါး။ ဥပမာ၊ ပိုးစုန်းကြူးများသည်တိကျသောအလင်းပုံစံများကိုအသုံးပြုသည်
အမျိုးသမီးဆွဲဆောင်။ ပိုးစုန်းကြူးမျိုးကွဲများသည်သူတို့၏အလင်းများကိုကွဲပြားစွာဖော်ပြကြသည်။ တ ဦး တည်း၏အထီးပါ
မျိုးစိတ်များသည်အခြားမိန်းကလေးကိုဆွဲဆောင်ရန်ကြိုးပမ်းသည်
ယောက်ျားနှင့်အတူမိတ်လိုက်လိမ့်မည်မဟုတ်ပေ။

ၔင်းတို့၏ gamete ဆဲလ်များ (ဥနှင့်သုက်ပိုး) တွင်ကွဲပြားခြားနားမှုများရှိပါကအခြား prezygotic အတားအဆီးများအလုပ်လုပ်
ဓာတ်မြေသြဇာဖြစ်ခြင်းမှကာကွယ်ခြင်း၊ ဒါကို gametic barrier လို့ခေါ်တယ်။ အလားတူပင်အချို့အတွက်
ဖြစ်ရပ်များနှင့်နီးကပ်စွာဆက်စပ်သက်ရှိမိတ်လိုက်ရန်ကြိုးစားပေမယ့်သူတို့ရဲ့မျိုးဟားဖွဲ့စည်းပုံရိုးရှင်းစွာ fit ပါဘူး
အတူတူ။ ဥပမာအားဖြင့်, မျိုးစိတ်အမျိုးမျိုး၏ damselfly အထီးကွဲပြားခြားနားပုံစံရှိသည်

ရှိုးရှားစီးစွာအတူတကွ ၊ ပါဝင်ကြ။ ([link]) ။ မျိုးပွားအင်္ဂါ။ အကယ်၍ မျိုးစိတ်တစ်ခုသည်အခြားမိန်းကလေးနှင့်သူတို့၏ကိုယ်ခန္ဓာအစိတ်အပိုင်းများကိုမိတ်လိုက်ရန်ကြိုးစားပါက၊

အထီးမျိုးပွားအင်္ဂါပုံသဏ္ဌာန်maleာန်သည်အထီးအမွဲမျိုးစိတ်များအကြားတွင်ကွဲပြားခြားနားသည် ကြောင်းမျိုးစိတ်များ၏အမျိုးသမီးနှင့်သဟဇာတ။ မျိုးဆက်ပွားအင်္ဂါမကိုက်ညီသည့်စောင့်ရှောက်

စာမျက်နှာ ၁၅၉

မျိုးဆက်ပွား

အထီးကျန်။

အပင်များတွင်အချို့သောအဆောက်အ ဦး များသည် ဝ တ်မှုန်ကူးသူတစ် ဦး ကိုတစ်ပြိုင်တည်းဆွဲဆောင်ရန်ရည်ရွယ်သည် ဝတ်မှုန်ကိုရယူမှုကွဲပြားခြားနားသောတ်မှုန်ကူး။ တိရိစ္ဆာန်တစ်ကောင်ရှိရမည်သောဥမင်လိုဏ်ခေါင်း access nectar သည်အရှည်နှင့်အချင်းကိုကျယ်ပြန့်စွာပြောင်းလဲနိုင်သည် မတူညီသောမျိုးစိတ်များနှင့် ဝ တ်မှုန်ကူးခြင်း ([link]) ။

အချို့ပန်းများသည်အချို့သော ဝ တ်မှုန်ကူးသူများကိုဆွဲဆောင်ရန်ပြောင်းလဲလာသည်။ (က) ကျယ်ပြန့် foxglove ပန်းပွင့်သည် (ခ) ရှည်လျားသောပြွန်ပုံတံပိုးတွားတတ်သောပန်းပွင့်နေစဉ်ပျားများကဝတ်မှုန်ကူးရန်အဆင်ပြေသည်

စာမျက်နှာ ၁၆၀

humming အားဖြင့်ဝတ်မှုန်ကူးအဘို့အဆင်ပြေအောင်

ငှက်များ။

ဓာတ်မြေသြဇာများဖြစ်ပေါ် ပြီး Zygote ပုံစံဖြစ်ပေါ်ပါက postzygotic အတားအဆီးများကိုတားဆီးနိုင်သည် မျိုးပွား။ များသောအားဖြင့်မျိုးစပ်သောလူပုဂ္ဂိုလ်တစ် ဦး သည်အမိဝမ်းအတွင်း၌သာဖြစ်တတ်သည် သန္ဓေသားအဆင့်အတိတ်မှသာရှင်သန်ရပ်တည်နိုင်ခြင်းမရှိပါ။ ၎င်းကိုဟိုက်ဘရစ် Inviability ဟုခေါ်သည် ဟိုက်ဘရစ်သက်ရှိရိုးရှင်းစွာအလားအလာမရှိကြပေ။ အခြား postzygotic အခြေအနေမျိုးတွင်, မျိုးပွားစေပါတယ် မြေနှင်သူတို့၏အမျိုးအနွယ်ကိုမျိုးပွားနိုင်ခြင်းမရှိသောမျိုးစပ်၏မွေးဖွားနှင့်တိုးတက်မှုနှန်းရန် ကိုယ်ပိုင်; ဒီကိုမျိုးစပ်မြေဟုခေါ်သည်။

အထူးပြုအပေါ် Habitat သြဇာလွှမ်းမိုးမှု

စာနာမှုအထူးပြု polyploidy ထက်အခြားနည်းလမ်းများ၌လည်းဖြစ်နိုင်သည်။ ဥပမာ, ရေကန်တစ်ကန်တွင်နေထိုင်သောငါးမျိုးစိတ်တစ်ခုကိုသုံးသပ်ကြည့်ပါ။ လူ ဦး ရေတိုးလာသည်နှင့်အမျှစားနပ်ရိက္ခာအတွက်ပြိုင်ဆိုင်မှုသည် လည်းကြီးထွားလာသည်။ အစားအစာရှာရန်ဖိအားပေးမှုအောက်၌ကျွဲငါးငါးအုပ်စုတွင်မျိုးရိုးဗီဇရှိသည်ဟုဆိုပါစို့ အခြားငါးများမသုံးသောအခြားအရင်းအမြစ်တစ်ခုကိုရှာဖွေတွေ့ရှိနိုင်သည်။တကယ်လို့ ... ဘာဖြစ်မလဲ ဒီအစားအစာအရင်းအမြစ်သစ်ကိုအိုင်ရဲနက်ရှိုင်းတဲ့နေရာမှာတွေ့ရှိခဲ့တာလား။အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှ၊ ဒုတိယအစားအစာအရင်းအမြစ်သည်အခြားငါးများနှင့်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုပိုမိုအပြန်အလှန်ဆက်ဆံသည်။ ထို့ကြောင့် သူတို့အဖြစ်ကောင်းစွာအတူတူမွေးလိမ့်မယ်။ ဒီငါးတွေရဲ့အမျိုးအနွယ်ဟာသူတို့လိုပဲပြုမူကြလိမ့်မယ် မိဘများ - တူညီသောinရိယာတွင်အစာကျွေးခြင်းနှင့်နေထိုင်ခြင်းနှင့်မူရင်းနှင့်သီးခြားနေခြင်း လူ ဦး ရေ။ အကယ်၍ ဤငါးအုပ်စုသည်ပထမလူ ဦး ရေနှင့်မတူဘဲဆက်လက်နေမည်ဆိုလျှင်၊ ပိုပြီးမျိုးရိုးဗီဇကွဲပြားခြားနားမှုစုဆောင်းအဖြစ်နောက်ဆုံးမှာစာနာမျိုးစိတ်ပေါ်ပေါက်လိမ့်မယ် သူတို့စပ်ကြားမှာ။

ဤဖြစ်ရပ်သည်မျိုးပွားခြင်းအထီးကျန်ခြင်းကို ဦး တည်စေသောအခြားသူများနည်းတူသဘာဝ၌ထွက်ပေါ်လာသည်။ တစ်ခု ထိုကဲ့သို့သောနေရာသည်အာဖရိကရှိဗစ်တိုးရီးယားကန်ဖြစ်ပြီး၎င်းကို cichlid ငါးများစိတ်ရောဂါကူသမှုဖြင့်ကျော်ကြားသည်။ သုတေသီများသည်ဤငါးများတွင်စာနာထောက်ထားမှုဆိုင်ရာထူးခြားသည့်ဖြစ်ရပ်များကိုတွေ့ရှိခဲ့ပြီးမဟုတ်ပါ သာများစွာသောအရေအတွက်, ဒါပေမယ့်လည်းအချိန်တိုတောင်းတဲ့ကာလအတွင်းဖြစ်ပျက်ခဲ့သည်။ [link] သည်ဤအမျိုးအစားကိုပြသည် နီကာရာဂွာအတွက် cichlid ငါးလူ ဦး ရေအကြားမျိုးစိတ်။ ဒီဒေသမှာ cichlids အမျိုးအစားနှစ်မျိုး

စာမျက်နှာ ၁၆၁

တူညီသောပထဝီအနေအထားတွင်နေထိုင်သော်လည်းကွဲပြားခြားနားသော shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်ရှိသည်ဖို့လာကြပြီ သူတို့ကိုအမျိုးမျိုးသောအစားအစာရင်းမြစ်များစားရန်။

နီကာရာဂွာနိုင်ငံ၊ Apoyeque ရေကန်ရှိ Cichlid ငါးများသည်စာနာစိတ်ရှိကြောင်းဖော်ပြသည်။ ရေကန် Apoyeque သည်မီးတောင်တစ်ချောင်းဖြစ်ပြီးနှစ်ပေါင်း ၁၈၀၀ ရှိပြီဖြစ်သော်လည်းမျိုးရိုးဗီဇအထောက်အထားများအရထိုကန်သည်ရေကန်ဖြစ်သည်ဟုဖော်ပြသ လွန်ခဲ့သောအနှစ် ၁၀၀ က cichlid ငါးတစ်မျိုးတည်းဖြင့်လူ ဦး ရေထူထပ်ခဲ့သည်။ မည်သို့ပင်ဆိုစေနှစ်ခု ကွဲပြားခြားနားသော shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်နှင့်အစားအစာနှင့်အတူလူ ဦး ရေယခုတွင်တည်ရှိသည်နှင့်သိပ္ပံပညာရှင်များယုံကြည်ကြသည် ဤလူ ဦး ရေ၏အစောပိုင်းအဆင့်တွင်ဖြစ်နိုင်သည် မျိုးစိတ်။

အပိုင်းအကျဉ်း

အထူးပြုပထဝီဝင်ခွဲခြားခြင်း (allopatric အထူးပြု) နှင့်အဓိကလမ်းကြောင်းနှစ်ခုတလျှောက်တွင်ဖြစ်ပေါ်သည် တစ် ဦး မျှဝေနေရင်းဒေသများ (စာနာမျိုးစိတ်) အတွင်းပေါ်ပေါက်သောယန္တရားများမှတဆင့်။ လမ်းကြောင်းနှစ်ခုလုံး အချို့သောပုံစံများတွင်မျိုးဆက်ပွားလူ ဦး ရေခွဲထုတ်။ မျိုးပွားခြင်းအထီးကျန်လုပ်ရပ်၏ယန္တရားများ နီးကပ်စွာဆက်စပ်မျိုးစိတ်များအကြားအတားအဆီးအဖြစ်သူတို့ကိုကွဲပြားခြားနားခြင်းနှင့်မျိုးရိုးဗီဇအဖြစ်တည်ရှိရန် လွတ်လပ်သောမျိုးစိတ်။ Prezygotic အတားအဆီးများသည် zygote မဖွဲ့စည်းမီမျိုးပွားခြင်းကိုပိတ်ပင်ထားသည်။ သော်လည်း postzygotic အတားအဆီး fertilization ဖြစ်ပေါ် ပြီးနောက်မျိုးပွားပိတ်ဆို့မျိုးစိတ်အသစ်တစ်ခုအတွက် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရန်တစ်စုံတစ်ရာသည်မျိုးပွားခြင်းဆိုင်ရာအတားအဆီးများကိုဖောက်ဖျက်ရမည်။ စာနာမျိုးစိတ် အပိုခရိုမိုဆုန်း (polyploidy) နှင့်အတူ gametes ဖွဲ့စည်းသော meiosis အတွက်အမှားများမှတဆင့်ဖြစ်ပွားနိုင်သည်။

စာမျက်နှာ ၁၆၂

allopolyploidy အကြားဖြစ်ပေါ်သော်လည်း Autopolyploidy တစ်ခုတည်းမျိုးစိတ်အတွင်းတွေ့ရှိနိုင်ပါသည် နီးကပ်စွာဆက်စပ်မျိုးစိတ်။

အနုပညာဆက်သွယ်မှုများ

[link ကို] အများဆုံးဖွယ်ရှိရှင်သန်ရန်ဖြစ်ပါသည်ဘယ်ဟာ, 2 နှင့်အတူသားစဉ်မြေးဆက် ၀ နှင့်အတူ +1 ခရိုမိုဆုမ်းသို့မဟုတ်အမျိုးအနွယ် 2 ၀ -1 ခရိုမိုဆုမ်း?

[link ကို] ဗီဇပစ္စည်းဆုံးရှုံးမှုနီးပါးအမြဲသေစေလောက်ဖြစ်တယ်, ဒါ 2 နှင့်အတူသားစဉ်မြေးဆက် ၀ +1 ခရိုမိုဆုမ်း ရှင်သန်နိုင်ဖို့ပိုများပါတယ်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

မည်သည့်အခြေအနေကအများအားဖြင့် allopatric speciation သို့ ဦး တည်သွားမည်နည်း။

က။ ရေကြီးမှုကြောင့်ရေကန်အသစ်တစ်ခုဖြစ်ပေါ်လာသည်။
ခ။ မုန်တိုင်းသည်သစ်ပင်ကြီးများစွာကိုလဲကျစေသည်။

ဂ။ တစ်ခုတည်း ဇာ mutation ရှိအသစ်တစ်ခုကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။
။ ထိခိုက်မိကောင်းတစ်ခုကဲ့သို့ကျရှိတစ်မျိုးကိုအစားအစားအမျိုးအမြစ်အသစ်တစ်ခုရှာပေးပါတယ်။

က

ပျံ့နှံ့ခြင်းနှင့် vicariance အကြားအဓိကခြားနားချက်ကဘာလဲ?

 က။ တစ်ခုမှာ allopatric အမျိုးအစားကို ဦး တည်သည်၊ အခြားတစ်ခုမှာမူစာနာစိတ်ဆိုင်ရာအမျိုးအစားကို ဦး တည်သည်။
ခ။ တစ်ခုမှာသက်ရှိများ၏လူပ်ရှားမှုနှင့်နောက်တစ်ခုတွင်ပြောင်းလဲမှုတစ်ခုပါဝင်သည် ပတ်ဝန်းကျင်။
ဂ။ တစ်ခုမှာမျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာဗီဇပြောင်းလဲခြင်းပေါ်မူတည်သည်။
။ တစ်ခုမှာနီးကပ်စွာဆက်နွယ်သောသက်ရှိများပါဝင်ပြီးအခြားတစ်ခုမှာမူလူတစ် ဦး စီသာပါဝင်သည် တူညီသောမျိုးစိတ်။

ခ

ဘယ် variable ကိုပိုမိုလျင်မြန်စွာရာအရပျက်ကိုယူပြီး allopatric မျိုးစိတ်များ၏ဖြစ်နိုင်ခြေတိုးပွားစေသနည်း

က။ mutation ၏အနှိမ့်မှုနှုန်း
ခ။ ကွဲပြားခြားနားအုပ်စုများအကြားပိုရှည်အကွာအဝေး
ဂ။ စပ်ဖွဲ့စည်းရေး၏တိုးပွားလာသောဓက
။ တစ် ဦး ချင်းစီလူ ဦး ရေအတွက်တစ် ဦး ချင်းစီ၏ညီမျှနံပါတ်များကို

ခ

autopolyploid နှင့် allopolyploid အကြားအဓိကခြားနားချက်ကဘာလဲ?

က။ ခရိုမိုဆုန်းအရေအတွက်
ခ။ ခရိုမိုဆုန်း၏လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်း
ဂ။ အပိုခရိုမိုဆုန်း၏အရင်းအမြစ်
။ အပိုခရိုမိုဆုန်းအတွက် mutation အရေအတွက်

ဂ

စာမျက်နှာ ၁၆၃

ဘယ်မျိုးဆက်ပွားပေါင်းစပ်မှုက hybrids ကိုထုတ်လုပ်သလဲ။

က။ ကွဲပြားခြားနားသောပထဝီဒေသများရှိတူညီသောမျိုးစိတ်တစ် ဦး ချင်းစီမျိုးပွားလာသောအခါ
ခ။ တူညီသောကျက်စားရာနေရာဝေမျှမဆိုနှစ်ခုတစ် ဦး ချင်းစီမျိုးပွားသောအခါ
ဂ။ အနီးကပ်ဆက်စပ်မျိုးစိတ်အဖွဲ့ဝင်များမျိုးပွားသောအခါ
။ အတူတူမိဘများ၏သားသမီးမျိုးပွားသောအခါ

ဂ

မျိုးစိတ်များအားအခြားအဖွဲ့ဝင်များမှမျိုးဆက်ပွား။ သီးခြားခွဲထားရန်မည်သည့်အခြေအနေသည်အခြေခံဖြစ်သနည်း။

က။ ၄ င်း၏ကျက်စားရာနေရာများအားသက်ရှိမျိုးစိတ်များနှင့်မျှဝေခြင်းမရှိပါ။
ခ။ ၎င်းသည်ကျက်စားရာနေရာတစ်ခုတည်းတွင်မတည်ရှိပါ။
ဂ။ မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာအချက်အလက်များကိုအခြားမျိုးစိတ်များနှင့်မဖလှယ်နိုင်ပါ။
။ ၎င်းသည်သိသာထင်ရှားသောအချိန်ကာလတစ်ခုအထိဆင့်ကဲပြောင်းလဲခြင်းကိုမခံရပါ။

ဂ

ဘယ်အခြေအနေ မပေး မယ့် prezygotic အတားအဆီးတစ်ခုဥပမာ?

က။ လိပ်မျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်ယခုနှစ်ကွဲပြားခြားနားသောအချိန်များတွင်မျိုးပွားကြသည်။
ခ။ ပန်းမျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်မတူညီသော ဝ တ်မှုန်ကူးသူများကိုဆွဲဆောင်သည်။
ဂ။ ငှက်မျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်မိတ်လိုက်ကခုန်ကြသည်။
။ အင်းဆက်ပိုးမွှားမျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်မျိုးမပွားနိုင်သည့်မျိုးဆက်များကိုမွေးထုတ်ပေးသည်။

: D

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

အဘယ်ကြောင့်ကျွန်းချည်နှောင်သပ္ပါယ်ဓါတ်ရောင်ခြည်ဖြစ်ပေါ်ဘို့စံပြအခြေအနေများပေးသလဲ

ရိုးရှင်းတဲ့ဆီလာကွေးပြောင်းမြေများသည်ကမ္ဘာပေါ်တစ်လျှောက်ရှိအခြားနေရာတွေမှာကျယ်ပြန့်ပြီးအမြင့်ဆုံးအရောင်းအမြစ်များကိုအမြတ်ထုတ်ယူခဲ့ပြီးမှု။

ငါးမျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်မကြာသေးမီကစာနာနားလည်မှုကိုခံစားခဲ့ရသည်။ တစ်ခုချင်းစီကိုမျိုးစိတ်များ၏အထီး
အမျိုးသမီးကနေမိတ်ဖက်ကိုခွဲခြားသတ်မှတ်နှင့်ရွေးချယ်နိုင်သည့်မှတဆင့်တစ် ဦး ကွဲပြားခြားနားအရောင်ရှိခဲ့ပါတယ်
သူမ၏ကိုယ်ပိုင်မျိုးစိတ်။ အချိန်အတန်ကြာပြီးနောက်ညစ်ညမ်းမှုကြောင့်အိုင်သည်အလွန်တုန်လှုပ်သွားသောကြောင့်ခဲယဉ်းသည်
အရောင်များကိုခွဲခြားရန်အမျိုးသမီး။ ဒီအခြေအနေမှာဘာတွေဖြစ်လာနိုင်မလဲ။

မျိုးစိတ်နှစ်မျိုးသည်တစ်မျိုးနှင့်တစ်မျိုးမျိုးပွားနိုင်သည်။ ပေါ်မူတည်
သူတို့မျိုးဆက်များ၏ရှင်သန်နိုင်စွမ်းကိုငင်းတို့သည်မျိုးစိတ်တစ်ခုထဲသို့ပြန်လည်ပေါင်းစည်းနိုင်သည်။

အဘယ်ကြောင့် polyploidy တစ် ဦး ချင်းစီမျှမျှတတလျင်မြန်စွာမျိုးစိတ်ဖို့ ဦး ဆောင်လမ်းပြနိုင်သလဲ

အသစ်က *n* နံပါတ်များ နှင့်အတူ gametes ၏ဖွဲ့စည်းခြင်း မျိုးဆက်တစ်ဆက်အတွက်ဖြစ်ပွားနိုင်သည်။ ၏စုံတွဲတစ်တွဲပြီးနောက်
မျိုးဆက်သစ်များအနေဖြင့်မျိုးစပ်အသစ်များအဖြစ်အတူတကွမျိုးပွားနိုင်ရန်အတွက်မျိုးစပ်အသစ်များအလုံအလောက်ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည်။

ဝေါဟာရ

စာမျက်နှာ ၁၆၄

သပ္ပါယ်ဓါတ်ရောင်ခြည်
: တ ဦး တည်းမျိုးစိတ်အများအပြားသည်အခြားမျိုးစိတ်ဖွဲ့စည်းရန်ထွက် radiates အခါမျိုးစိတ်

allopatric မျိုးစိတ်
: ပထဝီခွဲခြာမှုတဆင့်တွေ့ရှိသောမျိုးစိတ်

ချစ်သူ
: polyploidy နှစ်ခုဆက်စပ်သော, ဒါပေမယ့်သီးခြားမျိုးစိတ်အကြားဖွဲ့စည်းခဲ့သည်

ကျိုက်ထီးရိုး
: အပိုခရိုမိုဆုန်းရှိခြင်းသို့မဟုတ်ခရိုမိုဆုန်းပျောက်ဆုံးနေဆဲလ်၏အခြေအနေ
: ၎င်း၏မျိုးစိတ်သည်

autopolyploid
: တစ်ခုတည်းမျိုးစိတ်အတွင်းဖွဲ့စည်း polyploidy

အမှုအကျင့်အထီးကျန်
: တိကျသောအပြုအမူတစ်ခုသို့မဟုတ်မရှိခြင်းအခါဖြစ်ပေါ်သောမျိုးဆက်ပွားခြင်းအထီးကျန်အမျိုးအစား
: တ ဦး တည်းအရပျကိုယူပြီးကနေမျိုးပွားကာကွယ်ပေးသည်

လူစုခွဲ
: တစ် ဦး မျိုးစိတ်အနည်းငယ်အဖွဲ့ဝင်တစ် ဦး မှ၌တဲ့အခါမှာဖြစ်ပေါ်ကြောင်း allopatric မျိုးစိတ်
: ပထဝီအနေအထားအသစ်

gametic အတားအဆီး
: ကွဲပြားခြားနားသောအခါနီးကပ်စွာဆက်စပ်တစ် ဦး ချင်းစီဖြစ်ပေါ် prezygotic အတားအဆီး
: မျိုးစိတ်ပွားများသော်လည်းသူတို့၏ gamete ဆဲလ်များ (ဥနှင့်သုက်ပိုး) တွင်ကွဲပြားမှုများကတားဆီးပေးသည်
: အရပျကိုယူပြီးကနေ fertilization

နေရင်းဒေသအထီးကျန်
: မျိုးစိတ်တစ်ခု၏လူ ဦး ရေပြောင်းရွှေ့သောအခါသို့မဟုတ်ဖြစ်ပေါ်သောအခါမျိုးဆက်ပွားခြင်းအထီးကျန်ခြင်း
: နေစရာနေရာအသစ်သို့ပြောင်းရွှေ့သွားပြီးမရှိတော့သည့်နေရာတွင်နေထိုင်သည်
: တူညီသောမျိုးစိတ်များ၏အခြားလူ ဦး ရေနှင့်ထပ်

စပ်
: မဟုတ်ဘဲအတူတူပင်မျိုးစိတ်နှစ်ခုနီးကပ်စွာဆက်စပ်တစ် ဦး ချင်းစီ၏အမျိုးအနွယ်

postzygotic အတားအဆီး
: zygote ဖွဲ့စည်းရေးပြီးနောက်ဖြစ်ပေါ်သောမျိုးဆက်ပွားအထီးကျန်ယန္တရား

prezygotic အတားအဆီး
: zygote ဖွဲ့စည်းခြင်းမပြုမီဖြစ်ပေါ်ကြောင်းမျိုးဆက်ပွားအထီးကျန်ယန္တရား

မျိုးဆက်ပွားအထီးကျန်
: မျိုးစိတ်တစ်ခုမှမျိုးပွားမှုမလွတ်လပ်သောအခါဖြစ်ပေါ်သောအခြေအနေ
: အခြားမျိုးစိတ်များ၊ ဒီအပြုအမူ, တည်နေရာ, ဒါမှမဟုတ်အားဖြင့်အကြောင်းကိုယူဆောင်နိုင်ပါသည်
: မျိုးဆက်ပွားအတားအဆီးများ

မျိုးစိတ်
: မျိုးစိတ်အသစ်ဖွဲ့စည်းခြင်း

မျိုးစိတ်
: မျိုးပွားနိုင်သောမျိုးဆက်သစ်များနှင့်မျိုးပွားနိုင်သည့်လူ ဦး ရေအုပ်စု

စာနာမျိုးစိတ်
: တူညီသောပထဝီအာကာသအတွင်းဖြစ်ပေါ်ကြောင်းမျိုးစိတ်

ယာယီအထီးကျန်ခြင်း အတွားအဆီးတစ်ခုပုံစံအဖြစ်ဆောင်ရွက်နိုင်ကြောင်းမွေးမြူရေးအချိန်ဇယားအတွက်ကွဲပြားခြားနားမှု
ကျွန်ုပ်တို့ရဲ့ မျိုးဆက်ပွားအထီးကျန်ဖို့ဦး ဆောင်

စာမျက်နှာ ၁၆၅

ဟုတ်ပါတယ်
ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တစ်ခုခုဖြစ်ပေါ်သော allopatric မျိုးစိတ်
တူညီသောမျိုးစိတ်များ၏သက်ရှိများကိုသီးခြားအုပ်စုများအဖြစ်ခွဲခြားသည်
နိဒါန်း
class = "နိဒါန်း" class = "အကျဉ်းချုပ်" title = "ကဏ္ဍSummများအကျဉ်းချုပ်" class = "art-exercise"
title = "အနုပညာဆက်သွယ်မှု" class = "မျိုးစုံရွေးချယ်မှု" title = "မျိုးစုံရွေးချယ်မှု" class = "free-
တုန့်ပြန်မှု "title =" Free Response "သက်ရှိများသည်ဆဲလ်တစ်ခုသို့မဟုတ်ရှုပ်ထွေးသော၊
သက်ရှိများ။ ၎င်းတို့သည်အပင်များ၊ တိရိစ္ဆာန်များ၊ မှိုများ၊ ဘက်တီးရီးယားများသို့မဟုတ် Archaea များဖြစ်နိုင်သည်။ ဒီမတူကွဲပြားမှုရလဒ်များ
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကနေ။ (ခရက်ဒစ် "ဝံပုလွေ" - Gary Kramer မှပြုပြင်ခြင်း၊ အကြွေး "သန္တာ") -
ဝီလျံ Harrigan, NOAA အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ; အကြွေး "မြစ်": အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ
VojtěchDostál; Christian Mehlführerမှင်းကိုပြုပြင်ခြင်း၊ အကြွေး
"မှိုး": Cory Zanker ၏ပြုပြင်မွမ်းမံမှု၊ အကြွေး "သစ်ပင်": အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ
Joseph Kranak; အကြွေး "ပျား": Cory အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ
Zanker)

စာမျက်နှာ ၁၆၆

ရင့်ကျက်ပေါ်ရှိရိုးတန်းရိုးအားလုံးသည်ဆုံတိုးတက်အနေအထားစစ်ခြေနေတုံးရှိကြောင့်ရိုးတည်ရှိသည်ဆေးတွေ့ရှိမှုများစွာသောဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဖြစ်သည်
ဒီသက်ရှိတစ်မျိုးစီကိုဒီနေ့မြင်တွေ့နေကျပုံစံတွေကိုပုံသွင်းထားတယ်။ သိပ္ပံပညာရှင်များစဉ်းစားပါ
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သည်ဘဝကိုနားလည်ရန်အဓိကအယူအဆဖြစ်သည်။ သဘာဝရွေးချယ်ခြင်းသည်အများဆုံးသောတစ်ခုဖြစ်သည်
ကြီးစိုးဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်တပ်ဖွဲ့များ။ သဘာဝရွေးချယ်မှုသည်စရိုက်များကိုမြင့်တင်ရန်လုပ်ဆောင်သည်
တစ် ဦး သက်ရှိရရှင်သန်မှုနှင့်မျိုးပွားဈေးကွက်ကိုတိုးမြင့်သောအပြုအမူ, နေစဉ်
သက်ရှိများကိုထိခိုက်စေနိုင်သောစရိုက်များနှင့်အပြုအမူများကိုဖယ်ရှားခြင်း။ ဒါပေမယ့်
သဘာဝရွေးချယ်ခြင်းသည်ငင်း၏အမည်ဖြင့်ဖော်ပြသည့်အတိုင်းသာရွေးချယ်နိုင်သည်၊ ၎င်းသည်မဖန်တီးနိုင်ပါ။ The
ဝတ္ထုစရိုက်များနှင့်အပြုအမူများမိတ်ဆက်ခြင်းသည်အခြားသူ၏ပခုံးများပေါ်တွင်ကျရောက်သည်
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အင်အား - mutation ။ mutation နှင့်အကြားအပြောင်းအလဲ၏အခြားသတင်းရင်းမြစ်
တစ် ဦး ချင်းစီအဖြစ်သူတို့ကိုအပေါ် ပြုမူသောဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်တပ်ဖွဲ့များ, လူ ဦး ရေပြောင်းလဲ
နှင့်မျိုးစိတ်။ ဤပေါင်းစပ်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များသည်ကျွန်ုပ်တို့မြင်တွေ့ရသောဘ ဝ လောကသို့ ဦး တည်စေခဲ့သည်
ဒီနေ့

လူ ဦး ရေဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်

ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- လူ ဦး ရေ၏မျိုးရိုးဗီဇကို သတ်မှတ်၍ လူ ဦး ရေမျိုးရိုးဗီဇကိုမည်သို့အသုံးပြုသည်ကိုဖော်ပြပါ
  လူ ဦး ရေရဲ့ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်၏လေ့လာမှု
- Hardy-Weinberg နိယာမကိုသတ်မှတ်ပြီးယင်း၏အရေးပါမှုကိုဆွေးနွေးပါ

ထိုစဉ်ကအမွေဆက်ခံခြင်း (သို့) မျိုးရိုးဗီဇကိုနားလည်သဘောပေါက်ခြင်းမရှိပါ
Charles Darwin နှင့် Alfred Russel Wallace တို့သည်သူတို့၏သဘာဝနှင့်ဆိုင်သောအတွေးအခေါ်ကိုတီထွင်ခဲ့ကြသည်
ရွေးချယ်ရေး။ နားလည်မှုနည်းပါးခြင်းကများစွာသောသူတို့ကိုနားလည်ရန်ထိမိလဲစေခဲ့သည်
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ရှုထောင့်။ တကယ်တော့, ၏မြင်သာထင်သာ (နှင့်မမှန်ကန်ကြောင်း) မျိုးရိုးဗီဇသီအိုရီ
အချိန်ကုန်ခံပြီးအမွေအနှစ်ကိုရောနှောလိုက်ခြင်းသည်သဘာဝရွေးချယ်ခြင်းကိုနားလည်ရန်ခက်ခဲစေသည်
လည်ပတ်နိုင်တယ် ဒါဝင်နှင့်ဝေါလ်လပ်စ်တို့သည်သြစတြီးယား၏မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာအလုပ်ကိုမသိခဲ့ကြပါ
၁၈၆၆ တွင်ထုတ်ဝေသောဘုန်းတော်ကြီးဂရက်ဂိုမန်ဒယ်သည်ပုံနှိပ်ထုတ်ဝေပြီးမကြာမီတွင်ဖြစ်သည်
ဒါဝင်၏ မျိုးစိတ်များ၏မူလအစ ။ Mendel ၏အလုပ်ကိုပြန်လည်ရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သည်
၂၀ ရာစုအစောပိုင်းတွင်မျိုးရိုးဗီဇပညာရှင်များသည်အလျင်အမြန်ရောက်ရှိလာခဲ့ကြသည်
အမွေအနှစ်၏အခြေခံကိုနားလည်ခြင်း။ အစပိုင်းတွင်အသစ်တွေ့ရှိသော
ဗီဇ၏အထူးသဖြင့်သဘာဝကဗီဝဗေဒပညာရှင်များနားလည်ရန်ခက်ခဲစေသည်
တဖြည်းဖြည်းဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ပေါ်ပေါက်နိုင်ဘူး။ ဒါပေမယ့်လာမယ့်ဆယ်စုနှစ်အနည်းငယ်အတွင်းမျိုးရိုးဗီဇနှင့်
အီဗိုလူးရှင်းကိုခေတ်သစ်ပေါင်းစပ်ခြင်းဟုလူသိများလာသည်နှင့်အညီပေါင်းစပ်ခဲ့သည်
သဘာဝရွေးချယ်ရေးနှင့်မျိုးရိုးဗီဇအကြားဆက်နွယ်မှုကိုဆိုနိုင်ပါတယ်နားလည်မှု
အဲဒီဟာကို ၁၉၄၀ ပြည့်နှစ်တွေလောက်မှာပုံသွင်းခဲ့ပြီးဒီနေ့ယေဘုယျအားဖြင့်လက်ခံတယ်။ ပေါင်းလဒ်မှာခေတ်သစ်
ပေါင်းစပ်မှုကသဘာဝရွေးချယ်ခြင်းကဲ့သို့သောဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဖြစ်စဉ်များကမည်သို့လုပ်ဆောင်နိုင်သည်ကိုဖော်ပြသည်
တစ် ဦး လူ ဦး ရေရဲ့မျိုးရိုးဗီဇဖွဲ့စည်းမှုကိုအကျိုးသက်ရောက်စေနှင့်, အလှည့်အတွက်, ဒီဖြစ်ပေါ် နိုင်ပုံကို
လူ ဦး ရေနှင့်မျိုးစိတ်များ၏တဖြည်းဖြည်းဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်။ အဆိုပါသီအိုရီကိုလည်းဒီပြောင်းလဲမှုကိုဆက်သွယ်
မြင့်တက်ပေးသောဖြစ်စဉ်များနှင့်အတူအချိန်ကြာလာတာနဲ့အမျှလူ ဦး ရေ, microevolution ဟုခေါ်သည်
မျိုးစိတ်အသစ်များနှင့်ကွဲပြားသောအကွာရာများရှိသည့်မြင့်မားသော taxonomic အုပ်စုများ၊
macroevolution ခေါ်။

နေ့စဉ်ဆက်သွယ်မှု

စာမျက်နှာ ၁၆၇

ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်နှင့်တုပ်ကွေးကာကွယ်ဆေးတစ်ချိန်တည်းမှာပင်မီဒီယာသည်တုပ်ကွေးရောဂါအကြောင်းစတင်သတင်းပို့သည်
ကာကွယ်ဆေးထိုးနှင့်အလားအလာဖြစ်ပွားမှု။ သိပ္ပံပညာရှင်များ၊ ကျန်းမာရေးကျွမ်းကျင်သူများနှင့်အဖွဲ့အစည်းများ
လူ ဦး ရေ၏ကွဲပြားခြားနားသောအစိတ်အပိုင်းများအတွက်အကြံပြုချက်များကိုဆုံးဖြတ်ရန်, အကောင်းဆုံးခန့်မှန်း
ထုတ်လုပ်မှုနှင့်ကာကွယ်ဆေးထိုးအစီအစဉ်များ၊ ကာကွယ်ဆေးများဖန်တီးရန်နှင့်ဆေးပေးခန်းများဖွင့်ရန်
inoculations ။ နှစ်စဉ်တုပ်ကွေးရောဂါကိုမီဒီယာဖောင်းပွမှုလို့မင်းထင်ကောင်းထင်လိမ့်မယ်
အရေးကြီးသောကျန်းမာရေးကာကွယ်စောင့်ရှောက်မှုသို့မဟုတ်သင်၏လက်မောင်းအားခေတ္တခဏမသက်မသာရိုက်ခြင်းဖြစ်သည်။ ဒါပေမယ့်
ဆင့်ကဲပြောင်းလဲမှုနဲ့ပတ်သက်ပြီးခင်ဗျားထင်သလား။

နှစ်စဉ်တုပ်ကွေးရောဂါ၏မီဒီယာဖောင်းပွမှုသည်ကျွန်ုပ်တို့၏နားလည်မှုတွင်သိပ္ပံနည်းကျအခြေခံသည်
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်၏။ နှစ်စဉ်ကမ္ဘာအနှံ့ရှိသိပ္ပံပညာရှင်များသည်တုပ်ကွေးရောဂါဖြစ်ပွားမှုကိုခန့်မှန်းရန်ကြိုးပမ်းကြသည်
လာမည့်နှစ်တွင်အကျယ်ပြန့်ဆုံးနှင့်အန္တရာယ်အများဆုံးဖြစ်လိမ့်မည်ဟုသူတို့မျှော်လင့်သည်။ ဒါ
အတိတ်ကာလနှင့်အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှတုပ်ကွေးမျိုးကွဲများမည်သို့ဖြစ်ပေါ်လာသည်ကိုဗဟုသုတတွင်အခြေခံသည်
အနည်းငယ်တုပ်ကွေးရာသီ။ ထို့နောက်သိပ္ပံပညာရှင်များသည်ထိရောက်သောကာကွယ်ဆေးကိုတိုက်ဖျက်ရန်လုပ်ဆောင်ကြသည်

အူမကို့အစ်းခရွိုးခုမ္ပ်ိန်တွင်းအမ်ိုးမ္ပ်ိုးလ့ွေ့ဆ်ီ်ုးခရ်ိုးနှ့ဲ့ချီ်ုးဘတွခ်ေ်ခေ်ားဆုိ်ုးခရ်ိုးနှ်ုးကုိအတွင်းထုတ်လုပ်သည်

ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့တုပ်ကွေးလိုမျိုးဗိုင်းရပ်စ်တွေဟာအထူးသဖြင့် (အထူးသဖြင့်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကာလမှာ) အလွန်လျင်မြန်စွာပြောင်းလဲသွားတ
ဒါကအတော်လေးစိန်ခေါ်မှုတစ်ခု။ ဗိုင်းရပ်စ်များသည်မြန်ဆန်စွာ mutate လုပ်၍ ပုံတူဟူးသည်
ပြီးခဲ့သည့်နှစ်ကတုပ်ကွေးရောဂါဖြစ်ပွားမှုကိုကာကွယ်ရန်တီထွင်ထားသောကာကွယ်ဆေးသည်မထောက်ပံ့နိုင်ပါ
လာမယ့်နှစ်ရဲ့ strain ဆန့်ကျင်ကာကွယ်စောင့်ရှောက်ရေးလိုအပ်ခဲ့ပါတယ်။ ဤဗိုင်းရပ်စ်များ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်
ဆိုလိုသည်မှာရှင်သန်ရန်အလိုက်သင့်ပြုပြင်ခြင်းများအပါအ ဝ င်ရှင်သန်ရပ်တည်ရေးကိုသေချာစေရန်ဆက်လက်ပြုပြင်ခြင်းကိုဆိုလိုသည်
ယခင်ကာကွယ်ဆေးများ။

လူ ဦး ရေမျိုးရိုးဗီဇ

ဇာတ်ကောင်တစ် ဦး အတွက်မျိုးရိုးဗီဇတွင်ဂင်းကုဒ်တွင်အများနှင့်သက်ဆိုင်သောမျိုးကွဲများရှိနိုင်သည်ကိုသတိရပါ
ကြောင်းဇာတ်ကောင်နှင့်ဆက်စပ်ကွဲပြားခြားနားသောစရိုက်များ။ ဥပမာ - ABO သွေးစနစ်
လူသားများ၊ alleles သုံးမျိုးသည်အနီရောင်မျက်နှာပြင်ပေါ် ရှိသွေးအမျိုးအစားကိုဘိုဟိုက်ဒရိတ်ကိုသတ်မှတ်သည်
သွေးဆဲလ်။ Dipoidoid သက်ရှိများရှိလူတစ် ဦး ချင်းစီသည် alleles နှစ်ခုသယ်ဆောင်နိုင်သည်
တစ် ဦး အထူးသဖြင့်ဗီဇအဘို့, ဒါပေမယ့်နှစ်ခုထက်ပိုသောတက်စေသောတစ် ဦး ချင်းစီအတွက်ပစ္စည်းပြန်ဖြစ်နိုင်သည်
လူ ဦး ရေ။ မိဘများထံမှအစဉ်အဆက်အမွေဆက်ခံသောကြောင့် Mendel သည် alleles များနောက်သို့လိုက်ခဲ့သည်။ ထဲမှာ
နှစ်ဆယ်ရာစုအစောပိုင်းတွင်လူ ဦး ရေမျိုးရိုးဗီဇဟူလူသိများသည့်လေ့လာမှုနယ်ပယ်မှဗီဝဗေဒပညာရှင်များစတင်ခဲ့သည်
ရွေးချယ်အင်အားစုများ allele နှင့် genotype ပြောင်းလဲမှုများမှတဆင့်လူ ဦး ရေကိုဘယ်လိုပြောင်းလဲသွားတယ်လေ့လာပါ
ကြမ်းနှုန်း။

allele ကြိမ်နှုန်း (သို့မဟုတ်ဗီဇအကြိမ်ရေ) တစ် ဦး သတ်သတ်မှတ်မှတ် allele တစ် ဦး အတွင်းပေါ်လာသည့်နှုန်းမှာဖြစ်ပါတယ်
လူ ဦး ရေ။ ယခုအထိကျွန်ုပ်တို့သည်ပြောင်းလဲမှုအဖြစ် a ၏ဝိသေသလက္ခဏာများကိုပြောင်းလဲခဲ့သည်
သက်ရှိများ၏လူ ဦး ရေ, ဒါပေမယ့်ကြောင်း phenotypic ပြောင်းလဲမှုနောက်ကွယ်မှမျိုးဗီဇပြောင်းလဲမှုဖြစ်ပါတယ်။ လူ ဦး ရေအတွက်
မျိုးရိုးဗီဇ, ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဟူသောဝေါဟာရကိုတစ် ဦး အတွက် allele ၏ကြိမ်နှုန်းပြောင်းလဲမှုအဖြစ်သတ်မှတ်ထားသည်
လူ ဦး ရေ။ ABO သွေးအမျိုးအစားစနစ်ကိုဥပမာတစ်ခုအနေဖြင့်သွေးတစ်မျိုး၏ကြိမ်နှုန်းကိုအသုံးပြုခြင်း
alleles, ငါ တစ်ဦး , အတွက် ABO ဗီဇအပေါ်ဂျီးတို့သမိတ္တူအားဖြင့်ခွဲခြားကြောင်း allele ၏မိတ္တူအရေအတွက်
လူဦးရေ။ ဥပမာအားဖြင့်, ဂျော်ဒန်မှာလေ့လာမှုတစ်ခု$_1$ မှာ A A ၏ကြိမ်နှုန်းသည် ၂၆.၁ ရာခိုင်နှုန်းဖြစ်သည်။
အဆိုပါ ငါ B ကို နှင့် ကျွန်မ 0 ၏ အသီးသီး 13.4 ရာခိုင်နှုန်းနှင့် alleles ၏ 60,5 ရာခိုင်နှုန်းကိုတက်လုပ် alleles အပေါင်းတို့နှင့်တကွ,
အဆိုပါကြိမ်နှုန်း၏ 100 ရာခိုင်နှုန်းအထိကဆက်ပြောသည်။ အချိန်ကြာလာတာနဲ့အမျှဒီအကြိမ်ရေအတွက်ပြောင်းလဲမှုလိမ့်မယ်
လူ ဦး ရေအတွက်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဖွဲ့စည်း။

စာမျက်နှာ ၁၆၈

ပေးထားသောလူ ဦး ရေအတွင်းရှိ allele အကြိမ်ရေသည်ပတ်ဝန်းကျင်အပေါ် မူတည်၍ ပြောင်းလဲနိုင်သည်
အချက်များ၊ ထို့ကြောင့်အချို့ alleles ၏လုပ်ငန်းစဉ်ကာလအတွင်းအခြားသူများထက်ပိုမိုကျယ်ပြန့်ဖြစ်လာသည်
သဘာဝရွေးချယ်ရေး။ သဘာဝရွေးချယ်ခြင်းသည်လူ ဦး ရေ၏မျိုးရိုးဗီဇဖွဲ့စည်းမှုကိုပြောင်းလဲစေနိုင်သည်။ ဥပမာအားဖြင့်, လျှင်
ပေးထားသော allele သည်လူတစ် ဦး တစ်ယောက်အားပိုမိုရှင်သန်ရန်သို့မဟုတ်ထိုထက်ပိုသောရှင်သန်ရန်ခွင့်ပြုသည့် phenotype တစ်ခုကိုပေးသည်
အမျိုးအနွယ်။ ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့အဲဒီအမျိုးအနွယ်တော်တော်များများကလည်းအကျိုးပြု allele တွေမကြာခဏသယ်ဆောင်လာကြလိမ့်မယ်
သက်ဆိုင်တဲ့ phenotype, သူတို့လည်းသယ်ဆောင်သောသူတို့၏ကိုယ်ပိုင်ပိုပြီးအမျိုးအနွယ်ရှိလိမ့်မည်
allele, အရှင်သံသရာ perpetuating ။ အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှ allele သည်တစ်လျှောက်လုံးပျံ့နှံ့သွားလိမ့်မည်
လူ ဦး ရေ။ အချို့သော alleles များသည်ကျဲနည်းဖြင့်လျင်မြန်စွာဖြစ်လာလိမ့်မည်
ထိခိုက်ဗီဇပြောင်းလဲမှုတွေအလျင်အမြန်ဖြစ်နိုင်သည်နေစဉ်လူ ဦး ရေတစ် ဦး ချင်းစီ, အ allele သယ်ဆောင်ပါလိမ့်မယ်
ဗီဇရေကူးကန်ကနေကြီးစိုး allele မှဆင်းသက်လာလျှင်ဖယ်ရှားပစ်။ ဗီဇရေကန်သည်ပေါင်းလဒ်ဖြစ်သည်
လူ ဦး ရေအတွက်အားလုံး alleles ။

တခါတရံတွင်လူ ဦး ရေအတွင်းရှိ allele ကြိမ်နှုန်းသည်ကျပန်းပြောင်းလဲသွားသည်
ရှိပြီးသား allele ကြိမ်နှုန်းကျော်လူ ဦး ရေ။ ဒီဖြစ်စဉ်ကို genetic drift လို့ခေါ်တယ်။ သဘာဝ
ရွေးချယ်ခြင်းနှင့်မျိုးရိုးဗီဇပျံ့နှံ့မှုတို့သည်များသောအားဖြင့်လူ ဦး ရေတွင်တစ်ပြိုင်နက်တည်းဖြစ်ပွားလေ့ရှိပြီးအထီးကျန်ခြင်းမရှိကြပါ
ဖြစ်ရပ်များ။ ဘယ်ဖြစ်စဉ်ကိုလွှမ်းမိုးထားသလဲဆိုတာကိုဆုံးဖြတ်ရန်ခဲယဉ်းသည်။ မကြာခဏမဖြစ်နိုင်သလောက်ဖြစ်သည်
တစ်ခုချင်းစီကိုဖြစ်ပျက်မှုမှာ allele ကြိမ်နှုန်းပြောင်းလဲမှု၏အကြောင်းရင်းဆုံးဖြတ်ရန်။ ဖြစ်ရပ်တစ်ခု
ပုံမှန်မဟုတ်သောလူ ဦး ရေ၏သီးခြားအစိတ်အပိုင်းတစ်ခု allele အကြိမ်ရေပြောင်းလဲမှုကိုစတင်ခဲ့သည်
မူလလူ ဦး ရေ၏တည်ထောင်သူအကျိုးသက်ရောက်မှုဟုခေါ်သည်။ သဘာဝရွေးချယ်မှု, ကျပန်းပျံ့နှံ့
တည်ထောင်သူအကျိုးသက်ရောက်မှုများလူ ဦး ရေရဲ့မျိုးရိုးဗီဇအတွက်သိသာထင်ရှားသောအပြောင်းအလဲများကိုဖို့ ဦး ဆောင်လမ်းပြပေးနိုင်သည်။

Equilibrium ၏ Hardy-Weinberg နိယာမ

နှစ်ဆယ်ရာစုအစောပိုင်းတွင်အင်္ဂလိပ်သင်္ချာပညာရှင် Godfrey Hardy နှင့်ဂျာမန်ဆရာဝန်တို့ဖြစ်ကြသည်
Wilhelm Weinberg က a ၏မျိုးရိုးဗီဇဖွဲ့စည်းမှုကိုဖော်ပြရန် equilibrium ၏နိယာမကိုဖော်ပြခဲ့သည်
လူ ဦး ရေ။ ၎င်းသီအိုရီသည်နောက်ပိုင်းတွင် Hardy-Weinberg နိယာမဟုလူသိများလာသည်
equilibrium တွင်လူ ဦး ရေ၏ allele နှင့် genotype ကြိမ်နှုန်းများသည်မူလကပင်တည်ငြိမ်သည်ဟုဖော်ပြသည်
တစ်စုံတစ်ရာသောဆင့်ကဲပြောင်းလဲမှုစွမ်းအားသည်လူ ဦး ရေအပေါ်သက်ရောက်မှုမရှိပါက၊
အဆိုပါ genotype ကြိမ်နှုန်းပြောင်းလဲလိမ့်မယ်။ အဆိုပါ Hardy-Weinberg နိယာမအခြေအနေများယူဆတယ်
ဗီဇပြောင်းလဲခြင်း၊ ပြောင်းရွှေ့ခြင်း၊ လူဝင်မှုကြီးကြပ်ရေးသို့မဟုတ်မျိုးရိုးဗီဇပုံစံအားဆန့်ကျင်။ ရွေးချယ်သောဖိအားများနှင့်ပေါင်းမှုမရှိပါ

အခြေခံဗဟုသုတ်ယူလိုသူများ ရေးသားခြင်းဖြင့် ကျွန်တော်ကိုယ်တိုင် ကျေးဇူးတင်ကြောင်း ပြသနိုင်ပါတယ်။

ဤသီအိုရီအရအလုပ်လုပ်ခြင်း၊
သူတို့ရဲ့သင်္ချာမော်ဒယ်များအတွက် variable တွေကို။ ဥပမာ p သည် variable ကိုကိုယ်စားပြုသည်
တစ် ဦး အထူးသဖြင့် allele ၏ကြိမ်နှုန်း, Mendel ရဲ့စေတွေဟာအဝါရောင်ရှိများအတွက် Y ကိုပြော, နေစဉ်
variable q သည်အစိမ်းရောင်ကိုပေးသော y alleles ၏ကြိမ်နှုန်းကိုကိုယ်စားပြုသည်။ ဒါတွေဖြစ်တယ်
လူ ဦး ရေအတွက်ပေးထားသော locus များအတွက်သာနှစ်ခုဖြစ်နိုင်သော alleles, တနည်းအားဖြင့်, p + q = 1. အားလုံး
p alleles နှင့် q alleles အားလုံးသည်တွေ့ရသော locus အတွက် alleles များအားလုံးကိုဖွဲ့စည်းသည်
လူ ဦး ရေ။

သို့သော်နောက်ဆုံးတွင်ဇီဝဗေဒပညာရှင်အများစုကိုစိတ် ၀ င်စားသည်မှာမတူညီသော alleles များ၏ကြိမ်နှုန်းမဟုတ်ဘဲ၊
လူ ဦး ရေရဲ့မျိုးရိုးဗီဇဖွဲ့စည်းပုံလို့လူသိများတဲ့ရလဒ် genotype ၏ကြိမ်နှုန်း
အရာသိပ္ပံပညာရှင်များ phenotypes ၏ဖြန့်ဖြူး surmise နိုင်ပါတယ်။ အဆိုပါ phenotype လေ့လာတွေ့ရှိလျှင်,
သာ homozygous recessive alleles ၏ genotype လူသိများနိုင်ပါတယ်; တွက်ချက်မှုများ
ကျန်ရှိသော genotype တစ်ခုခန့်မှန်းသည်။ တစ်ခုချင်းစီကိုတစ် ဦး ချင်းစီနှုန်းနှစ်ခု alleles သယ်ဆောင်ကတည်းက
ဗီဇ, အ allele ကြိမ်နှုန်း (p နှင့် q) လူသိများလျှင်ဤအများ၏ကြိမ်နှုန်းကြိုတင်ခန့်မှန်း
genotype သည်ရရှိနိုင်သည်ဖြစ်နိုင်ခြေကိုဆုံးဖြတ်ရန်ရိုးရှင်းသောသင်္ချာတွက်ချက်မှုဖြစ်သည်
နှစ်ခု alleles ဗီဇရေကူးကန်ကနေကျပန်းမာရေးဆွဲလျှင် genotype ။ ဒီတောအပေါ်ကမြင်ကွင်းမှာ
တစ် ဦး ချင်းပဲအပင်သည်စစ (YY) ဖြစ်နိုင်သဖြင့်အဝါရောင်ပဲများကိုထုတ်လုပ်နိုင်သည်။ pq (Yy) လည်းအဝါရောင်;

စာမျက်နှာ ၁၆၉

သို့မဟုတ် qq (yy) နှင့်စိမ်းလန်းသောပဲများကိုထုတ်လုပ်ခြင်း ([link]) ။ တနည်းအားဖြင့်စစ၏ကြိမ်နှုန်း
တစ် ဦး ချင်းစီသည်ရိုးရှင်းစွာ p_2 ; pq တစ် ဦး ချင်းစီ၏ကြိမ်နှုန်း 2pq ဖြစ်၏ နှင့် qq ၏ကြိမ်နှုန်း
တစ် ဦး ချင်းစီက q_2 ဖြစ်ပါတယ်။ တဖန် p နှင့် q သည်ပေးထားသောစရိုက်အတွက်ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော alleles နှစ်ခုသာလျှင်ဖြစ်သည်
လူ ဦး ရေ, ဒီ genotype ကြိမ်နှုန်းတ ဦး တည်းမှပေါင်းပါလိမ့်မယ်: $p_2 + 2pq + q_2 = 1$ ။

အနုပညာဆက်သွယ်မှု
လူ ဦး ရေသည် Hardy-Weinberg ၏ equilibrium တွင်ရောက်သောအခါ allelic frequency သည်တည်ငြိမ်သည်
မျိုးဆက်တစ်ဆက်မှတစ်ဆက်နှင့် alleles များ၏ဖြန့်ဖြူး Hardy- ကနေဆုံးဖြတ်နိုင်ပါတယ်
Weinberg ညီမျှခြင်း။ လယ်ပြင်ဌာတိုင်းတာသည့် allelic ကြိမ်နှုန်းခန့်မှန်းခြင်းမှကွဲပြားလျှင်
သိပ္ပံပညာရှင်များသည်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆိုင်ရာအင်အားစုများနှင့် ပတ်သက်၍ ကောက်ချက်ဆွဲနိုင်သည်

ကစားသည်။

အပင်များတွင်ခရမ်းရောင်ပန်းပွင့် (V) သည်အဖြူရောင်ထက်ကြီးသည် (ः) ။ အကယ်။ p = 0,8 နှင့်က q = 0.2 လျှင်
အပင် ၅၀၀ ရှိသည့်လူ ဦး ရေ၊ တစ် ဦး ချင်းစီသည်တစ်သားတည်းဖြစ်တည်ခြင်းဖြစ်လိမ့်မည်ဟုသင်မျှော်လင့်မည်
ကြီးစိုး (VV), heterozygous (Vv) နှင့် homozygous recessive (vv)? ဘယ်နှစ်ယောက်အပင်
ခရမ်းရောင်ပန်းတွေရမယ်လို့မျှော်လင့်ပြီးဘယ်လောက်ဖြူဖြူရမလဲ။

သီအိုရီအရလူ ဦး ရေသည်ညီမျှမှုရှိလျှင် - ဆိုလိုသည်မှာဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆိုင်ရာစွမ်းအားများလုပ်ဆောင်ခြင်းမရှိပါ
မျိုးဆက်တစ်ဆက်ပြီးတစ်ဆက်တူညီတဲ့မျိုးရိုးဗီဇနှင့်မျိုးရိုးဗီဇတည်ဆောက်ပုံရှိလိမ့်မည်။ \ t
နှင့်ဒီညီမျှခြင်းအားလုံးအချိန်အားလုံးစစ်မှန်တဲ့ကိုင်ထားလိမ်မယ်။ ဟုတ်ပါတယ်, Hardy နှင့် Weinberg ပင်
အဘယ်သူမျှမကသဘာဝလူ ဦး ရေဆင်ကဖြစ်စဉ်မှကိုယ်ခံစွမ်းအားကြောင်းအသိအမှတ်ပြုခဲ့ကြသည်။ သဘာဝမှာရှိတဲ့လူ ဦး ရေဖြစ်ကြသည်
ရွှေ့လျားမှုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာသောမျိုးရိုးဗီဇဖွဲ့စည်းပုံကိုအမြဲတမ်းပြောင်းလဲနေသည်

ရှေ့ဆုံး ယေဘုယျ ကျောင်းအုပ်ကြီး အားဖြင့် ကျောင်းတစ်ခု၏ ကျောင်းအုပ်။ သို့မဟုတ် ပြန်ကြားရေး ဖြစ်ပေါ်ခဲ့ပြီး ကျောင်းသားတို့ကို ဆုံးဖြတ်ချက်များ ချမှတ်ခြင်း၊ ကျောင်းသားများ
သူတို့ပြောင်းလဲနေသောနှင်းယှဉ်နှင်သည့် non- ဖြစ်ပေါ်နေသောလူ ဦး ရေ၏သခ္ခာအခြေခံ
လူ ဦး ရေနှင့်အားဖြင့်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်တပ်ဖွဲ့များကစားမှာဖြစ်စေခြင်းငှါအဘယျသို့အခြ။ ၏ကြိမ်နှုန်းလျှင်

ထို့နောက် alleles သို့မဟုတ် genotype သည် Hardy-Weinberg ညီမျှခြင်းမှမျှော်လင့်ထားသောတန်ဖိုးမှသွေဖည်သည်
လူ ဦး ရေပြောင်းလဲနေသည်။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

ဒီကိုသုံးပါ လူ ဦး ရေ၏မျိုးရိုးဗီဇဖွဲ့စည်းပုံကိုဆုံးဖြတ်ရန် အွန်လိုင်းဂဏန်းပေါင်းစက် ။

အပိုင်းအကျဉ်း

ခေတ်သစ်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သီအိုရီ၏ပေါင်းစပ်မှုသည်ဒါဝင်၏ပေါင်းစည်းမှုမှထွက်ပေါ်လာခဲ့သည်
Wallace နှင့် Mendel တို့၏ဆင့်ကဲပြောင်းလဲမှုနှင့်မျိုးရိုးလိုက်မှုဆိုင်ရာအတွေးအမြင်များသည်ပိုမိုခေတ်မီသည်
လူ ဦး ရေမျိုးရိုးဗီဇ၏လေ့လာမှု။ ၎င်းသည်လူ ဦး ရေနှင့်မျိုးစိတ်များ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုဖော်ပြသည်
paleontological အချိန်ကျော်တစ် ဦး ချင်းစီအကြားအသေးစားပြောင်းလဲမှုများအကြီးစားအပြောင်းအလဲများ
ကာလ။ သက်ရှိများမည်သို့ဖြစ်ပေါ်လာသည်ကိုနားလည်ရန်သိပ္ပံပညာရှင်များသည်လူများ၏ allele ကိုခြေရာခံနိုင်သည်
အချိန်ကျော်ကြိမ်နှုန်း။ အကယ်၍ သူတို့ကမျိုးဆက်တစ်ဆက်နှင့်တစ်ဆက်ကွဲပြားသွားလျှင်သိပ္ပံပညာရှင်များကကောက်ချက်ချနိုင်သည်
လူ ဦး ရေ Hardy-Weinberg equilibrium မဟုတ်, ထို့ကြောင့်ဖြစ်ပေါ်နေသော။

အနုပညာဆက်သွယ်မှုများ

[link] အပင်များတွင်ခရမ်းရောင်ပန်းပွင့် (V) သည်အဖြူအပေါ်လွှမ်းမိုးသည် (v) ။ အကယ်။ p = .8 နှင့်က q = 0.2 လျှင်
အပင် ၅၀၀ ရှိသည့်လူ ဦး ရော၊ တစ် ဦး ချင်းစီသည်တစ်သားတည်းဖြစ်တည်ခြင်းဖြစ်လိမ့်မည်ဟုသင်မျှော်လင့်မည်
ကြီးစိုး (VV), heterozygous (Vv) နှင့် homozygous recessive (vv)? ဘယ်နှစ်ယောက်အပင်
ခရမ်းရောင်ပန်းတွေရမယ်လို့မျှော်လင့်ပြီးဘယ်လောက်ဖြူဖြူရမလဲ။

[link ကို] အဆိုပါမျှော်လင့်ထားသည့်ဖြန့်ဖြူး 320 VV, 160Vv, နှင့် 20 vv အပင်ဖြစ်ပါတယ်။ VV သို့မဟုတ် Vv နှင့်အတူအပင်
genotype တွင်ခရမ်းရောင်ပန်းပွင့်များရှိလိမ့်မည်
ပန်းပွင့်များရှိခြင်းကြောင့်စုစုပေါင်းအပင် ၄၈၀ တွင်ခရမ်းရောင်နှင့်အပင် ၂၀ ရှိလိမ့်မည်
အဖြူရောင်ပန်းများရှိလိမ့်မည်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

micro- နှင့် macroevolution အကြားခြားနားချက်ကဘာလဲ

က။ Microevolution သည်အင်းဆက်ပိုးများကဲ့သို့သေးငယ်သည့်သက်ရှိများ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုဖော်ပြသည်
macroevolution သည်လူနှင့်ဆင်ကဲ့သို့ကြီးမားသောသက်ရှိများ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုဖော်ပြသည်။
ခ။ Microevolution သည်မော်လီကျူးများနှင့်ဇာဆိုင်ရာအရာဝတ္ထုများ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုဖော်ပြသည်
macroevolution နေစဉ်မြေတပြင်လုံးသက်ရှိများ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုဖော်ပြသည်နေစဉ်ပရိုတိန်း။
ဂ။ Microevolution နေစဉ်လူ ဦး ရေအတွက်သက်ရှိများ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုဖော်ပြသည်
macroevolution ကာလရှည်ကြာမျိုးစိတ်များ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုဖော်ပြသည်။
။ Microevolution သည်သက်ရှိများ၏သက်တမ်းကိုသူတို့၏သက်တမ်းတစ်လျှောက်တွင်ဖော်ပြသည်
macroevolution မျိုးဆက်ပေါင်းများစွာကျော်သက်ရှိများ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုဖော်ပြသည်။

ဂ

လူ ဦး ရေမျိုးရိုးဗီဇသည်လေ့လာမှုတစ်ခုဖြစ်သည်။

 က။ ဘယ်လိုရွေးချယ်တပ်ဖွဲ့များအချိန်ကျော်လူ ဦး ရေအတွက် allele ကြိမ်နှုန်းကိုပြောင်းလဲပစ်
ခ။ လူ ဦး ရေ - ကျွယ်ပြန့်စရိုက်များ၏မျိုးရိုးဗီဇအခြေခံ
ဂ။ စရိုက်များမျိုးရိုးဗီဇအခြေခံရှိမရှိ
။ လူ ဦး ရေအတွက် inbreeding ၏ဒီဂရီ

က

အောက်ပါလူ ဦး ရေဘယ်ဟာ Hardy-Weinberg equilibrium တွင်မပါသနည်း

က။ 12 homozygous recessive တစ် ဦး ချင်းစီ (yy), 8 homozygous ကြီးစိုးနှင့်အတူလူ ဦး ရေ
တစ် ဦး ချင်းစီ (YY) နှင့် heterozygous တစ် ဦး ချင်းစီ (Yy)
ခ။ allele ကြိမ်နှုန်းအချိန်ကြာလာတာနဲ့အမျှမပြောင်းသောလူ ဦး ရေ
ဂ။ $p^2 + 2pq + က q^2 = 1$
။ သဘာဝရွေးချယ်ရေးလျှက်လူ ဦး ရေ

: D

မူလ Amish ကိုလိုနီများထဲမှတစ်ခုမှာဥရောပမှကိုလိုနီခေတ်မှသဘော်များပေါ်ပေါက်လာခြင်းဖြစ်သည်။ The polydactyly, ရှားပါးကြီးစိုးရိုရှိခဲ့သော်ဘော်ရဲ့ကပ္ပတိန်, မူလကိုလိုနီတစ် ဦး ဖြစ်ခဲ့သည်။
ယနေ့ကျွန်ုပ်တို့ Amish လူ ဦး ရေတွင် polydactyly ၏အများကြီးပိုမိုမြင့်မားကြိမ်နှုန်းကိုကြည့်ပါ။ ဒီဟာ ဥပမာ -

က။ သဘာဝရွေးချယ်ရေး
ခ။ မျိုးရိုးဗီဇပျံ့
ဂ။ တည်ထောင်သူအကျိုးသက်ရောက်မှု
။ ခနဲ့ဂ

: D

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

homozygous recessive တစ် ဦး ချင်းစီနှင့်အတူလူ ဦး ရေရဲ့မျိုးရိုးဗီဇဖွဲ့စည်းပုံအတွက်ဖြေရှင်းပါ (yy), 8 homozygous ကြီးစိုးတစ် ဦး ချင်းစီ (YY) နှင့် 4 heterozygous တစ် ဦး ချင်းစီ (Yy) ။

p = (8 * 2 + 4) / 48 = .42; က q = (12 * 2 + 4) / 48 = .58; p^2 = .17; 2pq = .48; က q^2 = .34

Equilibrium သီအိုရီ၏ Hardy-Weinberg နိယာမကိုရှင်းပြပါ။

The Hardy-Weinberg equilibrium ၏နိယာမသည် a ၏မျိုးရိုးဗီဇဖွဲ့စည်းမှုကိုဖော်ပြရန်အသုံးပြုသည် လူ ဦး ရေ။ သီအိုရီကလူ ဦး ရေ၏ allele နှင့် genotype ကြိမ်နှုန်းဖြစ်ကြောင်းဖော်ပြသည် မူလရင်းမြစ်တည်ငြိမ်မှု - လူ ဦး ရေအပေါ်ဆင့်ကဲပြောင်းလဲမှုစွမ်းအားတစ်စုံတစ်ရာမလုပ်ဆောင်ပါက၊ လူ ဦး ရေမျိုးဆက်တစ်ဆက်ပြီးတစ်ဆက်မျိုးဆက်တူမျိုးဗီဇများနှင့်တစ် ဦး ချင်းစီကိုသယ်ဆောင်သွားနိုင်သည် တစ်ခုလုံးအဖြစ်, မရှိမဖြစ်လိုအပ်တဲ့အတူတူကြည့်ရှုလိမ့်မယ်။

သင်သည်လူအများစု၏ပန်းများဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုစစ်ဆေးနေသည်ဆိုပါစို့။ မင်း ပန်း၏အရောင်အပေါ်ရွေးချယ်မှုဖိအားရှိတယ်လို့သံသယ: ပျားပတ်ပတ်လည်စပျစ်သီးပြွတ်ပုံရသည် ပန်းပွင့်တွေထက်အနီရောင်ပန်းတွေပိုများတတ်တယ်။ သီးခြားစမ်းသပ်မှုတစ်ခုတွင်သင်သည်အပြာရောင်ကိုရှာဖွေတွေ့ရှိသည်

စာမျက်နှာ ၁၂၂

ပန်းပွင့်အရောင်အနီရောင်ပန်းပွင့်အရောင်မှကြီးစိုးဖြစ်ပါတယ်။ လယ်ပြင်၌သင်သည်ပန်းပွင့်ပေါင်း ၆၀၀ နှင့် ၂၀၀ ကိုရေတွက်သည် ပန်းပွင့်။ ပန်းပွင့်များ၏မျိုးရိုးဗီဇဖွဲ့စည်းပုံကိုသင်အဘယ်အရာမျှော်လင့်သနည်း။

အနီရောင်သည်စီးပွားရေးကျဆင်းမှုကြောင့် q2 = 200/800 = 0.25; က q = 0.5; p = 1-q = 0.5; p2 = 0,25; 2pq = 0.5 ။ မင်း homozygous အပြာရောင်ပန်းပွင့် ၂၀၀, heterozygous အပြာရောင်ပန်း ၄၀၀ နှင့်အနီ ၂၀၀ တို့ကိုမျှော်လင့်လိမ့်မည် ပန်းပွင့်။

အောက်ခြေမှတ်ချက်များ

- 1 Sahar S. Hanania, Dhia S. Hassawi နှင့် Nidal အမ် Irshaid, "Allele
  တစ် ဦး အတွက် ABO သွေးအုပ်စုစနစ်၏ကြိမ်နှုန်းနှင့်မော်လီကျူးမျိုးရိုးဗီဇ
  ဂျော်ဒန်လူ ဦး ရေ၊ ဆေးဘက်ဆိုင်ရာသိပ္ပံဂျာနယ် ၇ (၂၀၀၇) - ၅၁-၅၈၊
  Doi: 10,3923 / jms.2007.51.58 ။

ဝေါဟာရ

allele အကြိမ်ရေ
: တိကျတဲ့ allele တစ် ဦး အတွင်းပေါ်လာသည့်မှာ (စ, မျိုးဗီဇကြိမ်နှုန်း) နှုန်း
: လူ ဦး ရေ

တည်ထောင်သူအကျိုးသက်ရောက်မှု
: လူ ဦး ရေ၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုအတွက် allele ကြိမ်နှုန်းပြောင်းလဲမှုကိုအစပြုကြောင်းဖြစ်ရပ်, \ t
: အရာမူရင်းလူ ဦး ရေရဲ့ပုံမှန်မဟုတ်ပါဘူး

မျိုးရိုးဗီဇရေကန်
: လူ ဦး ရေအတွက်တစ် ဦး ချင်းစီအားလုံးသယ်ဆောင် alleles အားလုံး

မျိုးရိုးဗီဇဖွဲ့စည်းပုံ
: လူ ဦး ရေအတွက်ကွဲပြားခြားနားသောဖြစ်နိုင်သော genotype ၏ဖြန့်ဖြူး

ခရိုဝီလီယီ
: paleontological အချိန်ကျော်မြင်ကြကျယ်ပြန့်စကေးဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ပြောင်းလဲမှုများကို

microevolution
: လူ ဦး ရေရဲ့မျိုးရိုးဗီဇဖွဲ့စည်းပုံမှာအပြောင်းအလဲများ

ခေတ်သစ်ပေါင်းစပ်
: ၁၉၄၀ ပြည့်နှစ်များကပုံသွင်းခဲ့သည့်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အဆင့်ဆင့်ကိုခြုံငုံသုံးသပ်တင်ပြထားသည်
: ယေဘုယျအားဖြင့်ယနေ့လက်ခံခဲ့သည်

လူ ဦး ရေမျိုးရိုးဗီဇ
: ရွေးချယ်တပ်ဖွဲ့များတစ် ဦး လူ ဦး ရေအတွက် allele ကြိမ်နှုန်းကိုပြောင်းလဲဘယ်လိုလေ့လာပါ
: အချိန်ပို

လူ ဦး ရေမျိုးရိုးဗီဇ
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- လူ ဦး ရေအလိုက်ကွဲပြားခြားနားသောအမျိုးအစားများကိုဖော်ပြပါ
- သဘာ ဝ ရွေးချယ်မှုကြောင့်မျိုးရိုးလိုက်သည့်ပြောင်းလဲမှုကိုသာအဘယ်ကြောင့်လုပ်ဆောင်နိုင်ကြောင်းရှင်းပြပါ
- မျိုးရိုးဗီဇပုံနှိုးမှုနှင့်ဆိုနေသောအကျိုးသက်ရောက်မှုကိုဖော်ပြပါ
- တစ်ခုချင်းစီကိုဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အင်အား၏ allele ကြိမ်နှုန်းသြဇာလွှမ်းမိုးနိုင်ပုံကိုရှင်းပြပါ
: လူ ဦး ရေ

စာမျက်နှာ ၁၇၃

လူ ဦး ရေ၏တစ် ဦး ချင်းစီသည်မတူကွဲပြားသောထူးခြားသောလက္ခဏာများကိုဖော်ပြလေ့ရှိသည်သို့မဟုတ်ကွဲပြားခြားနားကြသည် polymorphic အဖြစ်ရည်ညွှန်းနေတဲ့အထူးသဖြင့်ဗီဇ၏ alleles ။ နစ်ခုနှင့်အတူလူ ဦး ရေ
အထူးသဖြင့်ထူးခြားသောလက္ခဏာများကိုပိုလင်ပိုဖစ်ဟုခေါ်သည်။ The
လူ ဦး ရေကွဲပြားမှုအဖြစ်လူသိများတစ် ဦး ချင်းစီအကြား phenotypes ၏ဖြန့်ဖြူး,
လူ ဦး ရေရဲ့မျိုးရိုးဗီဇဖွဲ့စည်းမှုအပါအဝင်အချက်များများစွာကလွှမ်းမိုးနေသည်
နှင့်ပတ်ဝန်းကျင် ([link]) ။ တစ် ဦး phenotypic အပြောင်းအလဲ၏အရင်းအမြစ်များကိုနားလည်ခြင်း
လူ ဦး ရေအတွက်လူ ဦး ရေအတွက်တဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲလိမ့်မယ်ဘယ်လိုအဆုံးအဖြတ်ဘို့အရေးကြီးတယ်
ကွဲပြားခြားနားသောဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဖိအားပေးတို့ပြန်မှု။

ဤအမှိုက်သရိုက်များတွင် phenotypes ဖြန့်ဝေခြင်းသည်လူ ဦး ရေကွဲပြားမှုကိုဖော်ပြသည်။ (အကြွေး:

Pieter Lanser)

မျိုးရိုးဗီဇပြောင်းလဲမှု

သဘာဝရွေးချယ်ခြင်းနှင့်အခြားဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆိုင်ရာအင်အားစုများသည်မျိုးရိုးလိုက်သောစရိုက်များကိုသာလုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ အမည်တစ်ခုသက်ရှိရမ်မျိုးရိုးဗီဇကဲ့။ အဘယ့်ကြောင့်ဆိုသော် alleles များကိုမီဘမ့ကလေးများသို့ကူးပြောင်းသောကြောင့်ဖြစ်သည်။ အကျိုးရှိသောစရိုက်များ (သို့) အပြုအမူများကိုပေးအပ်သောသူများသည်ဆိုးရွားသည့် alleles များအတွက်ရွေးချယ်ခံရနိုင်သည် ဆန့်ကျင်ရွေးချယ်နိုင်ပါသည်။ ရရှိသောစရိုက်များသည်အမွေအနှစ်မဟုတ်ပါ။ ဥပမာအားဖြင့်, လျှင် အားကစားသမားတစ် ဦး သည်အားကစားရုံ၌နေစဉ်လေ့ကျင့်ခန်းလုပ်သည် အမျိုးအနွယ်သည်ကိုယ်ခန္ဓာတည်ဆောက်သူဖြစ်လာရန်မလွယ်ကူပါ။ အဆိုပါများအတွက်မျိုးရိုးဗီဇအခြေခံရှိပါက မြန်မြန်ပြေးနိုင်စွမ်း, အခြားတစ်ဖက်တွင်, ဒီကလေးတစ် ဦး မှလွန်စေနိုင်သည်။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

စာမျက်နှာ ၁၇၄

ဒါဝင်ဆင့်ကဲဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်မတိုင်မီပြင်သစ်သဘာဝပညာရှင်ဂျင်း - Baptiste Lamarck ကစရိုက်များကိုအမှန်တကယ်အမွေဆက်ခံနိုင်သည်ဟုဆိုခဲ့သည်။ ဒီနေ သိပ္ပံပညာရှင်များမကြာသေးမီကကြောင်းနားလည်သဘောပေါက်ရန်စတင်ပါပြီ, အယူအဆအကြီးအကျယ်မထောက်ခံခဲ့ Lamarck လုံးဝမှားမဟုတ်ခဲ့ပေ ဒီကိုကြည့်ပါပိုမိုလေ့လာသင်ယူရန် site ကို။

မျိုးရိုးလိုက်ခြင်းသည်မျိုးရိုးဗီဇကွဲပြားခြားနားမှုများကြောင့်ဖြစ်သည့် phenotype အပြောင်းအလဲ၏အစိတ်အပိုင်းဖြစ်သည်။ သို့မဟုတ်လျှ ဦး ရေအတွက်တစ် ဦး ချင်းစီအကြားမျိုးရိုးဗီဇကွဲလှဲ။ တစ် ဦး ၏ hereditability သာ။ ကြီးမြတ် လှ ဦး ရေ၏ phenotypic အပြောင်းအလဲသည်၎င်းကိုဖြစ်ပေါ်စေသောဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆိုင်ရာစွမ်းအားများ ပို၍ ဖြစ်ပေါ် နိုင်သည် heritable အပြောင်းအလဲပေါ်မှာ။

လှ ဦး ရေအတွင်းရှိ alleles နှင့် genotype များ၏မတူကွဲပြားမှုကိုမျိုးရိုးဗီဇကဲ့လှဲဟုခေါ်သည်။ ဘယ်တော့လဲ သိပ္ပံပညာရှင်များသည်တိရစ္ဆာန်ရုံနှင့်သဘာဝရှိတိရိစ္ဆာန်များကဲ့သို့မျိုးစိတ်တစ်ခုမွေးမြူခြင်းတွင်ပါ ဝ င်ပတ်သက်နေကြသည် ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်သူများသည်၎င်းတို့ကိုကာကွယ်ရန်လူ ဦး ရေ၏မျိုးရိုးဗီဇကွဲပြားမှုကိုတိုးမြင့်ရန်ကြိုးစားသည် သူတို့တတ်နိုင်သမျှ phenotypic မတူကွဲပြားမှု။ ၎င်းသည်မျိုးဟူးခြင်းနှင့်ဆက်စပ်သောအန္တရာယ်များကိုလျော့ချပေးသည်။ ယူလာ၏မလိုလားအပ်သောအကျိုးသက်ရောက်မှုရှိနိုင်ပါသည်သောနီးကပ်စွာဆက်စပ်တစ် ဦး ချင်းစီ၏မိတ်လိုက်ခြင်း အတူတကွပုံမှန်မဟုတ်သောနှင့်ဖြစ်ပေါ် နိုင်ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်ကိုအဆိုးမြင် recessive ဗီဇပြောင်းလဲမှုတွေ ရောဂါ။ ဥပမာအားဖြင့်, ရှားပါးသော, ပြန်လည်ကျဆင်းလွယ်သော allele ကြောင့်ဖြစ်ပွားသောရောဂါတစ်ခုတွင် a ရှိနိုင်သည် လှ ဦး ရေ, ဒါပေမယ့်တစ် ဦး ချင်းစီ allele နှစ်ခုမိတ္တူသယ်ဆောင်သည့်အခါကသာသူ့ဟာသူထင်ရှားစွာပြပါလိမ့်မယ်။ အဘယ့်ကြောင့်ဆိုသော် allele သည်ပုံမှန်, ကျန်းမာသောလှ ဦး ရေတွင်အကန့်အသတ်မရှိသောနေရင်းဒေသများ၌ရှားပါးသောကြောင့်ဖြစ်သည် သယ်ဆောင်သူနှစ် ဦး သည်မိတ်လိုက်မည်ဖြစ်ပြီး၊ ထိုအချိန်တွင်ပင်သူတို့၏အမျိုးအနွယ်၏ ၂၅ ရာခိုင်နှုန်းသာအလိုရှိသည် နှစ် ဦး စလုံးမိဘများအနေဖြင့်ရောဂါ allele အမွေခံရ။ တစ်ချိန်ချိန်တွင်ဖြစ်နိုင်ဖွယ်ရှိသော်လည်းဖြစ်လိမ့်မည် သဘာဝရွေးချယ်ခြင်းသည် allele ကိုအလျင်အမြန်ဖယ်ရှားနိုင်စေရန်မကြာခဏအလုံအလောက်မဖြစ်ပျက်ပါ လှ ဦး ရေကနေရလဒ်အနေနဲ့, allele ဗီဇအတွက်အနိမ့်အဆင့်ဆင့်မှာထိန်းသိမ်းထားပါလိမ့်မည် ရေကန်။ သို့သော်သယ်ဆောင်သောမိသားစုတစ်ခုသည်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုစတင်ပေါင်းသင်းပါက၊ သယ်ဆောင်သူနှစ် ဦး ၏ဖြစ်နိုင်ခြေကိုသိသိသာသာတိုးမြင့်ခြင်းနှင့်နောက်ဆုံးတွင်အနာရောဂါထုတ်လုပ် မျိုးဆက်, စိတ်ကျရောဂါ inbreeding အဖြစ်လူသိများဖြစ်ရပ်ဆန်း။

လှ ဦး ရေတွင်သတ်မှတ်ထားသော allele ကြိမ်နှုန်းပြောင်းလဲမှုများသည်၎င်းကိုမည်သို့ဖော်ထုတ်နိုင်သည် ဖြစ်ပေါ်နေသော။ သဘာ ဝ ရွေးချယ်မှုအပြင်ထပ်ဆင့်ဆင့်ကဲပြောင်းလဲနိုင်သောစွမ်းအားများလည်းရှိနိုင်သည် ကစား: မျိုးရိုးဗီဇပုံနှံ့, မျိုးဗီဇစီးဆင်းမှု, mutation, nonrandom မိတ်လိုက်ခြင်းနှင့်သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ကဲ့လှဲ။

မျိုးရိုးဗီဇယို

သဘာဝရွေးချယ်ခြင်းသီအိုရီသည်လေ့လာတွေ့ရှိချက်များအရတစ် ဦး ချင်းစီ၌ရှိသည် လှ ဦး ရေသည်အခြားသူများထက်ပိုကြာရှည်စွာ ဆက်၍ ရှင်သန်နိုင်ပြီး၊ ထို့ကြောင့်သူတို့ သူတို့ရဲ့မျိုးရိုးဗီဇကိုနောက်မျိုးဆက်ဆီလွှဲပြောင်းပေးလိမ့်မယ်။ များအတွက်ကြီးမားသော, အစွမ်းထက်အထီး Gorilla ဥပမာအားဖြင့်လူ ဦး ရေတိုးပွားလာရန် ပို၍ သေးငယ်။ အားနည်းသည့်ထက်ပိုများသည် silverback, အုပ်စု၏အခြားအိမ်ထီးထက်ပို။ မိတ်လိုက်သူ pack ကိုရဲခေါင်းဆောင်။ အထိုပ် ခေါင်းဆောင်သည်သူ၏မျိုးရိုးဗီဇတစ်ဝက်ကိုမျှဝေထားသောကြီးထွားရန်အလားအလာရှိသောမျိုးဆက်သစ်များကိုဖခင်ဖြစ်လိမ့်မည် သူတို့ရဲ့ဖခင်နဲ့တူပိုကြီးနှင့်ပိုမိုအားကောင်း။ အချိန်ကြာလာတာနဲ့အမျိုးပိုကြီးတဲ့အရွယ်အစားအတွက်မျိုးဗီဇတိုးပွားလာပါလိမ့်မယ် လှ ဦး ရေ၏ကြိမ်နှုန်းနှင့်လှ ဦး ရေရလဒ်အဖြစ်, ပျမ်းမျှအားဖြင့်ပိုမိုကြီးထွားလာလိမ့်မယ်။ ဒါက ဆိုလိုသည်မှာ အကယ်၍ ရွေးချယ်သောဖိအား (သို့) ရွေးချယ်အားဖြင့်မောင်းနှင်ပါကယင်းသည်ဖြစ်ပေါ်လိမ့်မည် လှ ဦး ရေအပေါ်သရုပ်ဆောင်တစ် ဦး တည်းသာ။ အခြားဥပမာများ၌ပိုမိုကောင်းမွန်သည့်ပြောက်ကျားခြင်းသို့မဟုတ်ပိုမိုအားကောင်းခြင်းတို့ဖြစ်သည်

မိုးခေါင်မှုကိုခုခံနိုင်စွမ်းကရွေးချယ်နိုင်သောဖိအားဖြစ်စေနိုင်သည်။
လူ ဦး ရေ၏ allele နှင့် genotype ကြိမ်နှုန်းကိုပြောင်းနိုင်သည့်နောက်တစ်နည်းမှာမျိုးရိုးဗီဇဖြစ်သည်
ပျံ့နှံ့ (link)ရိုးရှင်းစွာအခွင့်အလမ်း၏အကျိုးသက်ရောက်မှုဖြစ်သော) ။ မတော်တဆတိုက်ဆိုင်မှုအနေဖြင့်အချို့သူများရှိလိမ့်မည်
အချို့သောမျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာ encoded များကပေးအပ်သည့်အားသာချက်ကြောင့်အခြားသူများထက်ပိုမိုသောမျိုးဆက်များဖြစ်သည်
ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့အမျိုးသားတစ် ဦး ဟာအချိန်တန်တဲ့အခါမှန်ကန်တဲ့နေရာမှာရောက်နေလို့ပဲ

စာမျက်နှာ ၁၇၅

လက်ခံသောအမျိုးသမီးကလမ်းလျှောက်သွားသည် (သို့) အခြားတစ်ခုမှာမှားယွင်းသောနေရာတွင်ရှိနေခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည်
မှားယွင်းသောအချိန် (တစ် ဦး ရှိ fox အမဲသောအခါ) ။

အနုပညာဆက်သွယ်မှု
လူ ဦး ရေတွင်မျိုးရိုးဗီဇပျံ့နှံ့မှုသည်လူ ဦး ရေမှ allele များအားဖယ်ရှားပစ်နိုင်သည်
အခွင့်အလမ်း။ ဒီဥပမာမှာအညိုရောင်အကျီအရောင် allele (*B*) နဲ့ယုန် ကျော်လွှမ်းမိုးဖြစ်ကြသည်
အဖြူရောင်ကုတ်အင်္ကျီအရောင် allele (ခ) နှင့်အတူယုန် ။ ပထမမျိုးဆက်တွင်, alleles နှစ်ခုနှင့်အတူပေါ်ပေါက်ပါတယ်
.5 ၏ p နှင့် q တန်ဖိုးများအတွက်ရရှိလာတဲ့, လူ ဦး ရေအတွက်တန်းတူကြိမ်နှုန်း။ ၏ထက်ဝက်သာ
တစ် ဦး ချင်းစီ p နှင့် q တန်ဖိုးများ .7 နှင့် .3 ၏ဒုတိယမျိုးဆက်အတွက်ရရှိလာတဲ့, မျိုးပွား။
အသီးသီး။ ဒုတိယမျိုးဆက်မှလူနှစ် ဦး သာမျိုးပွားနိုင်ပြီး၊
တစ် ဦး ချင်းစီအညိုရောင်ကုတ်အင်္ကျီအရောင်များအတွက် homozygous ကြီးစိုးဖြစ်ကြသည်။ ရလဒ်အဖြစ်တတိယ၌တည်၏

မျိုးဆက်ဟာကျဆင်းနေ *b* allele ဆုံးရှုံးခဲ့ရခြင်းဖြစ်သည်။

မျိုးရိုးဗီဇပျံ့နှံ့မှုသည်ကျွန်းတစ်ကျွန်းသို့မဟုတ်ပြည်မကြီးတွင်ပိုမိုမြန်ဆန်စွာဖြစ်ပေါ်လိမ့်မည်ဟုသင်ထင်ပါသလား။

သေးငယ်သည့်လူ ဦး ရေသည်မျိုးရိုးဗီဇပျံ့နှံ့မှုအားပိုမိုခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ကြီးမားသောလူ ဦး ရေ
အခြားတစ်ဖက်တွင်, အခွင့်အလမ်း၏အကျိုးသက်ရောက်မှုများဆန့်ကျင်ကြားခံနေကြသည်။ တစ် ဦး လူ ဦး ရေ၏တ ဦး တည်းတစ် ဦး ချင်းစီ
လူ ၁၀ ယောက်သည်ငယ်ရွယ်စဉ်ကပင်သေဆုံးသွားသောကလေးများသည်နောက်မျိုးဆက်တစ်ခုမှမကျန်ရစ်ခင်
မျိုးရိုးဗီဇအားလုံး၏ ၁/၁၀ သည်ဌင်း၏မျိုးရိုးဗီဇအားလုံးရုတ်တရက်ပျောက်ကွယ်သွားလိမ့်မည်။ တစ် ဦး အတွက်
လူ ဦး ရေ ၁၀၀ တွင် ၁ ရာခိုင်နှုန်းသာရှိသည်။ ဒါကြောင့်အများကြီးလျော့နည်းသည်
လူ ဦး ရေရဲ့မျိုးရိုးဗီဇဖွဲ့စည်းပုံအပေါ်အကျိုးသက်ရောက်မှု။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

ဒီ site ကိုသွားပြီးကျပန်းနမူနာများနှင့်မျိုးရိုးဗီဇပျံ့နှံ့မှုလှုပ်ရှားမှုတစ်ခုကြည့်တာကိုကြည့်ပါ။

မျိုးရိုးဗီဇပျံ့နှံ့မှုသည်သေစေနိုင်သည့်သဘာဝဘေးအန္တရာယ်ကဲ့သို့သောသဘာဝအဖြစ်အပျက်များမှလည်းထင်ရှားစေနိုင်သည်
ကျပန်း - လူ ဦး ရေရဲ့ကြီးမားသောအဘို့ကို။ ဆို့နေသောအကျိုးသက်ရောက်မှုအဖြစ်လူသိများသောကြောင့်၎င်းသည်ရလဒ်ဖြစ်သည်
ရုတ်တရက်သုတ်သင်ခံရသည့်မျိုးရိုးဗီဇ၏ကြီးမားသောအဘို့ကို ([link]) ။ တ ဦး တည်းမျိုးရိုးဗီဇ, မျိုးဗီဇ

စာမျက်နှာ ၁၇၆

အသက်ရှင်ကျန်ရစ်သူများ၏ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံသည်လူ ဦး ရေတစ်ခုလုံး၏မျိုးရိုးဗီဇတည်ဆောက်ပုံဖြစ်လာသည်
ဘေးအန္တရာယ်မတိုင်မီကလူ ဦး ရေနှင့်အလွန်ကွဲပြားခြားနားရမည်။

တစ် ဦး ကအခွင့်အလမ်းဖြစ်ရပ်တစ်ခုသို့မဟုတ်ကပ်ဘေးတစ်ခုတစ်အတွင်းမျိုးဗီဇအမျိုးမျိုးပြောင်းလဲလျှော့ချနိုင်ပါတယ်

လူ ဦး ရေ။

လူ ဦး ရေသည်မျိုးရိုးဗီဇပုံနှိပ်မှု၏အားကြီးသောသြဇာလွှမ်းမိုးမှုကိုတွေ့ကြုံခံစားနိုင်သည့်နောက်မြင်ကွင်းတစ်ခုဖြစ်သည်
အကယ်၍ လူ ဦး ရေ၏အချို့သောအစိတ်အပိုင်းများသည်နေရာအသစ်တစ်ခုသို့ပြောင်းရန်သို့မဟုတ် အကယ်၍ က
လူ ဦး ရေသည်အချို့သောရှုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာအတားအဆီးများဖြင့်ခွဲခြားခံရသည်။ ဒီအခြေအနေမှာအဒီပုဂ္ဂိုလ်တွေ
လူ ဦး ရေတစ်ခုလုံး၏ကိယ်စားလှယ်ဖြစ်ရန်မဖြစ်နိုင်ပါ၊
မျိုးရိုးဗီဇဖွဲ့စည်းပုံအသစ်နှင့်လိုက်လျှော်ညီထွေဖြစ်အောင်ပြောင်းလဲသည့်အခါတွင်ထောင်သူအကျိုးသက်ရောက်မှုဖြစ်ပေါ်သည်
လူ ဦး ရေရှိတည်ထောင်သူဖခင်နှင့်မိခင်များ။ တည်ထောင်သူအကျိုးသက်ရောက်မှုသည်သော့ဖြစ်သည်ဟုယုံကြည်ရသည်
အဖြစ်တောင်အာဖရိကမှာဒတ်ခ်ျအခြေချ၏ Afrikaner လူ ဦး ရေ၏မျိုးရိုးဗီဇသမိုင်းအတွက်အချက်
Afrikaners တွင်ဖြစ်လေ့ဖြစ်ထရှိသော်လည်းအခြားလူအများစုတွင်တွေ့ရခဲသောဗီဇပြောင်းလဲခြင်းများကသက်သေထူသည်။
၎င်းသည်တည်ထောင်သူကိုလိုနီများထက်ပိုမှန်ထက်ပိုများသောအချိုးအစားကြောင့်ဖြစ်နိုင်သည်
ဤအဗီဇပြောင်းလဲမှုတွေသယ်ဆောင်။ ရလဒ်အနေဖြင့်လူ ဦး ရေသည်ပုံမှန်မဟုတ်သောဖြစ်ရပ်များကိုဖော်ပြနေသည်
ဟင့်တန်တန်ရောဂါ (HD) နှင့် Fanconi သွေးအားနည်းရောဂါ (အက်ဖ်အေအေ) သည်မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာရောဂါတစ်ခုဖြစ်စေသည်
သွေးကြောတွင်းနှင့်မွေးရာပါမူမမှန် - ကင်ဆာပင်။[2]

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

တည်ထောင်သူနှင့်ပိတ်ဆို့မှုသက်ရောက်မှုများအကြောင်းပိုမိုလေ့လာရန်ဤတိုတောင်းသောဗီဒီယိုကိုကြည့်ပါ။

အလိုက် Evolution
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- သဘာ ဝ ရွေးချယ်မှုသည်လူ ဦး ရေကိုပုံဖော်နိုင်သည့်နည်းလမ်းများကိုရှင်းပြပါ

စာမျက်နှာ ၁၇၇

- ကွဲပြားခြားနားသောအင်အားစုများသည်ကွဲပြားခြားနားသောရလဒ်များကိုစည်းမျဉ်းများဖြင့်မည်သို့ ဦး တည်စေနိုင်ပုံကိုဖော်ပြပါ
  လူ ဦး ရေအပြောင်းအလဲ၏

သဘာဝရွေးချယ်ခြင်းသည်လူ ဦး ရေ၏မျိုးရိုးလိုက်သောစရိုက်များကိုသာရွေးချယ်သည်
နေစဉ် alleles အကျိုးရှိသောထို့ကြောင့်လူ ဦး ရေအတွက်သူတို့ရဲကြိမ်နှုန်းတိုးမြင့်
deleterious alleles ဆန့်ကျင်ရွေးချယ်ခြင်းနှင့်အားဖြင့်သူတို့ရဲကြိမ်နှုန်း - တစ်လျော့ကျလာသည်
သပ္ပါယ်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အဖြစ်လူသိများဖြစ်စဉ်ကို။ သဘာ ဝ ရွေးချယ်မှုသည်လူတစ် ဦး တစ်ယောက်အပေါ်တွင်မူတည်ခြင်းမရှိပါ
alleles သို့သော်ဒါပေမယ့်တစ်ခုလုံးကိုသက်ရှိပေါ်မှာ။ တစ် ဦး ချင်းသည်အလွန်သယ်ဆောင်နိုင်သည်
ဥပမာအားဖြင့်, တိုးပွါးသောရလဒ် phenotype နှင့်အတူအကျိုးရှိသော genotype
မျိုးပွားနိုင်စွမ်း (fecundity), ဒါပေမယ့်အဲဒီလူတစ် ဦး တည်းလည်း allele သယ်ဆောင်လျှင်

[illegible]
အသက် သဘာဝရွေးချယ်ခြင်းသည်လူတစ် ဦး တစ်ယောက်၏အဆင့်တွင်ပြုသည်။ တစ် ဦး ချင်းစီအတွက်ရွေးချယ်သည်
တစ် ဦး အဖြစ်လူသိများလာမည့်မျိုးဆက်များ၏မျိုးရိုးဗီဇရေကူးကန်မှသာ။ ကြီးမြတ်ပုံပိုးမှုများကိုအတူ
သက်ရှိရဲ့ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ် (Darwinian) ကြံ့ခိုင်ရေး။

ကြံ့ခိုင်မှုကိုမကြာခဏတိုင်းတာနိုင်ပြီးသိပ္ပံပညာရှင်များကတိုင်းတာသည်။ သို့သော်ထိုသို့ပြုလုပ်ခဲ့သည်
တစ် ဦး ချင်းစီ၏အကြွင်းမဲ့ကြံ့ခိုင်မှုမဟုတ်ပါ၊
လူ ဦး ရေအတွက်အခြားသက်ရှိရန်။ ဆွေမျိုးကြံ့ခိုင်ရေးကိုခေါ် ဒီအယူအဆ,
တစ် ဦး ချင်းစီအနေဖြင့်မည်သည့်အပိုထပ်ဆောင်းပေးသည်ကိုသုတေသီများအားဆုံးဖြတ်ခွင့်ပြုသည်
လူ ဦး ရေတဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲလာမည့်မျိုးဆက်သစ်မျိုးဆက်သစ်တို့၏မျိုးဆက်ဖြစ်သည်။

ရွေးချယ်ခြင်းသည်လူ ဦး ရေအပြောင်းအလဲကိုအကျိုးသက်ရောက်စေနိုင်သည့်နည်းလမ်းများစွာရှိသည် - တည်ငြိမ်ခြင်း
ရွေးချယ်ခြင်း၊ ဦး တည်ရွေးချယ်မှု၊
ရွေးချယ်ခြင်းနှင့်လိင်ရွေးချယ်ခြင်း။ သဘာဝရွေးချယ်ရေး allele သြဇာလွှမ်းမိုးအဖြစ်
တစ် ဦး လူ ဦး ရေအတွက်ကြိမ်နှုန်း, တစ် ဦး ချင်းစီဖြစ်စေပိုပြီးဒါမှမဟုတ်ဒီထက်နည်းမျိုးရိုးဗီဇဖြစ်လာနိုင်ပါတယ်
အလားတူနှင့်ပြသော phenotypes ပိုပြီးဆင်တူသို့မဟုတ်ပိုပြီးမတူကွဲပြားဖြစ်လာနိုင်ပါတယ်။

တည်ငြိမ်သောရွေးချယ်ရေး

အကယ်၍ သဘာဝရွေးချယ်ခြင်းသည်သာမန်အားဖြင့် phenotype ကိုနှစ်သက်ပါကအစွန်းရောက်ပြောင်းလဲမှုကိုဆန့်ကျင်။ ရွေးပါ
လူ ဦး ရေတည်ငြိမ်သောရွေးချယ်ရေးခံယူပါလိမ့်မယ် ([link].) ။ ၌နေသောကြွက်တစ် ဦး လူ ဦး ရေအတွက်
သစ်တောများ, ဥပမာ, သဘာဝရွေးချယ်ရေးနှင့်အတူအကောင်းဆုံးရောနှောနေခြင်းတစ် ဦး ချင်းစီမျက်နှာသာဖွယ်ရှိသည်
သစ်တောကြမ်းပြင်နှင့်သားကောင်များအားဖြင့်ပြောက်ခံရဖို့လျော့နည်းဖွယ်ရှိသည်။ မြေပြင်ယူဆတစ် ဦး မျှမျှတတဖြစ်ပါတယ်
အညိုရောင်တသမတ်တည်းရှိသောအရောင်နှင့်အမွေးသည်ထိုအရောင်နှင့်အနီးကပ်လိုက်ဖက်သည့်ကြွက်များဖြစ်လိမ့်မည်
အသက်ရှင်ရန်နှင့်မျိုးဗွားဖို့အများဆုံးဖွယ်ရှိ, သူတို့ရဲ့အညိုရောင်ကုတ်အင်္ကျီအဘို့မိမိတို့ဗီဇအပေါ် ဖြတ်သန်း။ကြွက်က
သူတို့ကိုအနည်းငယ်ပိုမိုပေါ့ပါးစေသည့်သို့မဟုတ် alllees များကိုသယ်ဆောင်ပါ
predation မှသားကောင်ကျဖို့ကပိုများပါတယ်။ ဒီရွေးချယ်မှု၏ရလဒ်အဖြစ်လူ ဦး ရေရဲ့
မျိုးရိုးဗီဇကဲ့လဲ့လျော့ကျပါလိမ့်မယ်။

Directional ရွေးချယ်ရေး

ပတ်ဝန်းကျင်ပြောင်းလဲသွားသောအခါလူ ဦး ရေသည်များသောအားဖြင့်လမ်းညွှန်မှုရွေးချယ်မှုကိုခံကြရသည်။[link]),
အရာရှိပြီးသားအပြောင်းအလဲ၏ရောင်စဉ်၏တ ဦး တည်းအဆုံးမှာ phenotypes များအတွက်ရွေးချယ်သည်။ တစ် ဦး ကဂန္ဓ
ဣ၌ရွေးချယ်မှု၏ဥပမာသည် ၁၈ ရာစုနှင့်ဌာတ်သီးပိုး၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဖြစ်သည်
ကိုးရာစုအင်္ဂလန်။ စက်မှုတော်လှန်ရေးမတိုင်မီပိုးဖလံများသည်အဓိကအားဖြင့်ဖြစ်သည်
အရောင်ရှိသောအလင်းသည်ဇင်းအားသူတို့၏အရောင်ရှိသောသစ်ပင်များနှင့်လိုင်စင်များနှင့်ရောနှောပေါင်းစပ်ရန်ခွင့်ပြုခဲ့သည်

စာမျက်နှာ ၁၇၈

ပတ်ဝန်းကျင်။ စက်ရုံများမှထွက်လာသည့်အခိုးအပင်များသည်သစ်ပင်များမှောင်မိုက်လာပြီး
အလင်းရောင်ရှိသောပိုးရွှေများသည်သားရင်ဇက်များကိုရှာဖွေတွေ့ရှိရန်ပိုမိုလွယ်ကူလာသည်။အချိန်ကြာလာတာနဲ့အမျှ၏ကြိမ်နှုန်း
သူတို့နေရင်းဒေသများအတွက်ရှင်သန်မှုနှုန်းမြင့်မားသောကြောင့်, ပိုးရွှေ၏ Melanic ပုံစံတိုးပွားလာခဲ့သည်
လေထုညစ်ညမ်းမှုကြောင့်လေထုညစ်ညမ်းမှုကသူတို့ရဲ့မှောင်မိုက်အရောင်များသည် sooty သစ်ပင်များနှင့်ရောစပ်နေသောကြောင့်ဖြစ်သည်။
အလားတူပင်မသိဘဲရမ်းမေးတဲ့ mouse ကိုလူ ဦး ရေလျှင်တစ် ဦး ကွဲပြားခြားနားအရောင်အပေါ်ယူတဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲလိမ့်မည်
သစ်တောကြမ်းပြင်ကိုသူတို့နေထိုင်တဲ့နေရာကအရောင်ပြောင်းစေတယ်။ ဒီ၏ရလဒ်
ရွေးချယ်မှုအမျိုးအစားသည်လူ ဦး ရေ၏မျိုးရိုးဗီဇပြောင်းလဲမှုနှင့်ကိုက်ညီသော phenotype သို့ပြောင်းခြင်းဖြစ်သည်။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

သိပ္ပံပညာတွင်တစ်ခါတစ်ရံအရာများသည်မှန်ကန်သည်ဟုယုံကြည်ရပြီးနောက်အချက်အလက်အသစ်များပေါ်ပေါက်လာသည်
ကျွန်တော်တို့ရဲ့နားလည်မှုကိုပြောင်းလဲစေတယ်။ ငရုတ်သီးမှုန့်၏အဖြစ်အပျက်သည်ဥပမာတစ်ခုဖြစ်သည်
မှောင်မိုက်သောပိုးများဆီသို့ရွေးချယ်ခြင်း၏နောက်ကွယ်တွင်မကြာသေးမီကမေးခွန်းထုတ်ခဲ့သည်။ ဖတ်ပါ
ပိုမိုလေ့လာသင်ယူရန် ဤ ဆောင်းပါး ။

Diversifying ရွေးချယ်ရေး

တခါတရံနှစ်ခုသို့မဟုတ်နှစ်ခုထက်ပိုသောကွဲပြား phenotypes တစ်ခုချင်းစီကိုသူတို့ရဲ့အားသာချက်များရှိသည်နှင့်ရှေးခယြေနိုဂျသဉျ
သဘာဝရွေးချယ်ခြင်းအားဖြင့်၊ အလယ်အလတ်အဆင့်သတ်မှတ်ချက်များသည်ပျမ်းမျှအားဖြင့်မသင့်တော်ပါ။ လူသိများသည်
မျိုးစုံရွေးချယ်ခြင်းအဖြစ် ([link]), ဒီရှိသည်သောတိရိစ္ဆာန်များအများအပြားလူ ဦး ရေ၌တွေ့မြင်ဖြစ်ပါတယ်

မျိုးစုံအရေးပုံစံများ။ ကြီးမားသောကြီးစိုးထားသော alpha အထီးများသည် brute force ဖြင့် mates များရရှိပြီးသားပင်ဖြစ်ပေါ်ပြီးနောက်အတွင်းရှိအမျိုးသမီးများနှင့်အတူ future copulations များအတွက်ခုခံကာကွယ်ပေးပါတယ်။ In
ဤကိစ္စတွင်, alpha အထီးနှင့် "sneaking" အထီးနှစ်ခုလုံးကိုရွေးပါလိမ့်မည်, ဒါပေမယ့်အလယ်အလတ်
အရွယ်ရောက်အထီး, alpha အထီးမှီမှီနိုင်ခြင်းနှင့် Copulations ကူးခိုးဝှက်ဖို့ကြီးလွန်းလွန်းသောဖြစ်ကြသည်
ဆန့်ကျင်ရွေးချယ်ထားကြသည်။ ပတ် ဝ နှ်းကျင်ဆိုင်ရာပြောင်းလဲမှုများကိုမျက်နှာသာပေးသည့်အခါမျိုးစုံရွေးချယ်ခြင်းလည်းဖြစ်ပွားနိုင်သည်
အဆိုပါ phenotypic ရောင်စဉ်၏ဖြစ်စေအဆုံးမှာတစ် ဦး ချင်းစီ။ နေတုံ့ကြွက်တွေကိုမြင်ယောင်ကြည့်ပါ
အလင်းရောင်ရောင်စုံသဲရှိသည့်ကမ်းခြေသည်မြက်ပင်ရှည်များနှင့်ပြည့်နှက်နေသည်။ ဒီမှာ
မြင်ကွင်းတစ်ခုတွင်သဲနှင့်ရောနှောနေသည့်ရောင်စုံကြွက်များကိုမှေးမှိန်စေမည့်အပြင်
မြက်ခြုပ္ပန်းရှောင်နိုင်သောအရောင်ကြွက်။ အခြားတစ်ဖက်တွင်အလယ်အလတ်အရောင်ရှိသောကြွက်များကမူထိုသို့မပြုခဲ့ပါ
မြက်သို့မဟုတ်သဲနှင့်အတူရောနှောနေခြင်း, ထို့ကြောင့်အားဖြင့်စားခံရဖို့ပိုများပါတယ်လိမ့်မယ်
အသားစား။ ရွေးချယ်မှု၏ဤအမျိုးအစား၏ရလဒ်လူ ဦး ရေအဖြစ်မျိုးဗီဇကဲ့လဲ့တိုးလာသည်
ပိုပြီးကွဲပြားခြားနားဖြစ်လာသည်။

အနုပညာဆက်သွယ်မှု
ကွဲပြားခြားနားသောသဘာဝရွေးချယ်မှုအမျိုးအစားများသည် a အတွင်း၌ phenotypes များဖြန့်ဝေခြင်းကိုအကျိုးသက်ရောက်နိုင်သည်
လူ ဦး ရေ။ (က) တည်ငြိမ်သောရွေးချယ်မှုတွင်ပျမ်းမျှဖီနိုပုံစံကိုနှစ်သက်သည်။ (ခ) directional ၌တည်၏
ရွေးချယ်ခြင်းသည်ပတ် ဝ နှ်းကျင်ပြောင်းလဲမှုတစ်ခုသည်လေ့လာတွေ့ရှိသော phenotypes များ၏ရောင်စဉ်ကိုပြောင်းလဲစေသည်။(ဂ) တွင်

စာမျက်နှာ ၁၇၉

မျိုးစုံရွေးချယ်ခြင်း, နှစ်ခုသို့မဟုတ်နှစ်ခုထက်ပိုသောအစွန်းရောက် phenotypes ပျမ်းမျှစဉ်များအတွက်ရွေးချယ်ထားကြသည်

phenotype ဆန့်ကျင်ရွေးချယ်ထားခြင်းဖြစ်သည်။

မကြာသေးမီနှစ်များအတွင်းစက်ရုံများသည်ပိုမိုသန့်ရှင်းလာပြီးပတ်ဝန်းကျင်သို့ခိုးယူမှုနည်းသွားသည်။
လူ ဦး ရေတွင်ပိုးရှိအရောင်ဖြန့်ဝေမှုအပေါ်မည်သို့အကျိုးသက်ရောက်သည်ဟုသင်ထင်သနည်း။

ကြိမ်နှုန်း - မီခိုရွေးချယ်ရေး

ကြိမ်နှုန်း - မီခိုရွေးချယ်ရေးဟုခေါ်သည်နောက်ထပ်ရွေးချယ်မှုအမျိုးအစား, phenotypes ပိုနှစ်သက်
ဘို (အပြုသဘောအကြိမ်ရေ - မီခိုရွေးချယ်ရေး) သို့မဟုတ်ရှားပါး (အနုတ်ကြိမ်နှုန်း - ဖြစ်စေ
မီခိုရွေးချယ်ရေး) ။ ရွေးချယ်မှု၏ဤအမျိုးအစား၏စိတ်ဝင်စားဖွယ်ဥပမာထူးခြားတဲ့၌တွေ့မြင်ရ၏
ပစ်ဖိတ်အနောက်မြောက်အိမ်မြောင်၏အုပ်စုတစု။ အထီးဘဲခြမ်း - ပုတ်သင်ညီတစ်ကောင်သုံးခုလာကြ၏
လည်ချောင်းအရောင်ပုံစံများ - လိမ္မော်၊ အပြာနှင့်အဝါရောင်။ ဤအပုံစံတစ်ခုချင်းစီကွဲပြားခြားနားရှိပါတယ်
မျိုးဆက်ပွားနည်းဗျူဟာ - လိမ္မော်ရောင်အထီးများသည်အသန်ဆုံးဖြစ်သည်
သူတို့မိန်းမများ၊ အပြာအထီးအလတ်စားဖြစ်ကြပြီးငင်းတို့၏အိမ်ထောင်ဖက်နှင့်အတူခိုင်မာတဲ့ pair တစုံနှောင်ကြိုးဖွဲ့စည်း; နှင့်
အဝါရောင်အထီး ([link]) အသေးငယ်ဆုံးဖြစ်ကြပြီးသူတို့ကိုခိုးကြောင်ခိုးဝှက်ခွင့်ပြုသည့်အမျိုးသမီးများနှင့်တူသည်
စုပေါင်း။ ရော့ခ်စက္ကူ - ကတ်ကြေးများကစားနည်းကဲ့သို့လိမ္မော်ရောင်သည်အပြာရောင်၊ အပြာရောင်သည်အဝါရောင်နှင့် beats စသည်တို့ဖြစ်သည်
အဝါရောင်အမျိုးသမီးများအတွက်ယှဉ်ပြိုင်မှုအတွက်လိမ္မော်ရောင် beats ။ ဆိုလိုသည်မှာကြီးမားသော၊ ခိုင်ခံ့သောလိမ္မော်ရောင်အထီးများလုပ်နိုင်သည်
အပြာအထီး - အပြာ - အနှောင်အဖွဲ့အမျိုးသမီးနှင့်မိတ်လိုက်ရန်, အပြာအထီးဖြစ်ကြသည်
သူတို့ရဲ့အဖော်တွေကိုအဝါရောင်စန်ကာအထီးကနေကာကွယ်နိုင်တယ်၊
ကြီးမားသောမယားပြိုင်ထားသည့်လိမ္မော်ရောင်အထီးများ၏အလားအလာရှိသောအိမ်ထောင်ဖက်များထံမှကူးစက်ခြင်းများကိုခိုးယူခြင်း။

စာမျက်နှာ ၁၈၀

အဝါရောင်လည်ချောင်းရှိဘေးထွက်ချေပနိုင်သည့်အိမ်မြှောင်သည်အပြာရောင်လည်ချောင်းသို့မဟုတ်လိမ္မော်ရောင်ထက်သေးငယ်သည်။
အထီးများနှင့်လည်ပင်းညှစ်ခြင်းနှင့်မျိုးစိတ်များ၏အမျိုးသမီးကဲ့သို့အနည်းငယ်သာ, ကခိုးကြောင်ခိုးဝှက်ဖို့ခွင့်ပြု

စုပေါင်း။ (အကြွေး:“ tinyfroglet” / Flickr)

ဤအခြေအနေတွင်လူ ဦး ရေရှိသည့်အချိန်၌သဘာဝရွေးချယ်ခြင်းအားဖြင့်လိမ္မော်ရောင်အထီးများကိုနှစ်သက်လိမ့်မည်
လူ ဦး ရေအများအားဖြင့်အဝါရောင်အထီးများဖြစ်သည့်အခါအပြာရောင်အထီးများလွှမ်းမိုးသောအပြာအထီးများရှင်သန်ကြီးထွားလိမ့်မည်။
လိမ္မော်ရောင်အထီးအများဆုံးလူနေထူထပ်သည့်အခါအဝါရောင်အထီးရွေးချယ်လိမ့်မည်။ ရလဒ်အနေနှင့်,
ဒီ phenotypes-in ၏ဖြန့်ဖြူးအတွက်ဘေးထွက် blotched အိမ်မြှောင်များသံသရာ၏လူ ဦး ရေ
မျိုးဆက်, လိမ္မော်ရောင်အများစုဖြစ်လိမ့်မယ်, ပြီးတော့အဝါရောင်အထီးကြီးထွားလာလိမ့်မယ်
ကြိမ်နှုန်း။ အဝါရောင်အထီးလူ ဦး ရေအများစုကိုဖွဲ့စည်းပြီးသည်နှင့်အပြာအထီးများဖြစ်လာလိမ့်မည်
အတွက်ရွေးချယ်ခံသည်။ နောက်ဆုံးအနေနဲ့အပြာအထီးဘုံဖြစ်လာသည့်အခါလိမ္မော်ရောင်အထီးနောက်တဖန်ဖြစ်လိမ့်မည်
မြတ်နိုး။

အနုတ်လက္ခဏာကြိမ်နှုန်း - မီခိုရွေးချယ်ရေးလူ ဦး ရေရဲမျိုးရိုးဗီဇကဲ့လဲ့တိုးမြင့်ဖို့ဆောင်ရွက်ပါသည်
အများအားဖြင့်အပြုသဘောဆောင်သောကြိမ်နှုန်း - မီခိုရွေးချယ်ရေးသော်လည်းရှားပါး phenotypes များအတွက်ရွေးချယ်ခြင်းဖြင့်ပြုလုပ်နိုင်ပါတယ်
ဘုံ phenotypes များအတွက်ရွေးချယ်ခြင်းအားဖြင့်မျိုးရိုးဗီဇကဲ့လဲ့လျော့နည်းစေသည်။

လင်ရွေးချယ်မှု

အချို့သောမျိုးစိတ်များရှိအထီးအမများနှင့်တစ်မျိုးနှင့်တစ်မျိုးကွဲပြားလေ့ရှိသည်
မျိုးဟွားအင်္ဂါများကျော်လွန်။ အထီးများသည်များသောအားဖြင့်ပိုမိုကြီးမားပြီးများစွာသောအားဖြင့်ပြလေ့ရှိသည်
ဥဒေါင်း၏အမြီးကဲ့သို့အသေးစိတ်ကျသောအရောင်များ၊
အလှဆင်အတွက် duller ။ ထိုသို့သောခြားနားချက်များကိုလင်ဆိုင်ရာ dimorphisms (လူသိများသည်)[link]), ပေါ်ထွန်းသော
လူ ဦး ရေအများစု၊ အထူးသဖြင့်တိရိစ္ဆာန်လူ ဦး ရေတွင်ပိုမိုများပြားသည်ဟူသောအချက်မှဖြစ်သည်
အမျိုးသမီးများထက်ယောကျ်ား၏မျိုးဆက်ဟွားအောင်မြင်မှုအတွက်ကဲ့လဲ့။ ဒါကတချို့ပါ
ယောကျ်ားများ - များသောအားဖြင့်ပိုကြီးသည်၊ အားကောင်းသည်သို့မဟုတ် ပို၍ အလှဆင်ထားသောအထီးများသည်အမျိုးသားအများစုကိုရရှိကြသည်
မိတ်ဆွေ, အခြားသူများကိုအဘယ်သူမျှမခံယူနေစဉ်။ အထီးယောကျ်ားတိုက်ခိုက်ခြင်းမှာပိုကောင်းသောကြောင့်ထိုသို့ဖြစ်နိုင်သည်
အခြားယောကျ်ားများ (သို့) အမျိုးသမီးများသည်ပိုမိုကြီးမားသော (သို့) အလှဆင်ထားသောယောကျ်ားများနှင့်မိတ်လိုက်ရန်ရွေးချယ်ကြသောကြောင့်ဖြစ်သည်။
မည်သို့ပင်ဖြစ်စေမျိုးဆက်ဟွားအောင်မြင်မှုဌာနအပြောင်းအလဲသည်အားကြီးသောရွေးချယ်မှုဖိအားကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
ထိမ်မိတ်လိုက်ခြင်းကိုရရှိနိုင်အတွက်အမျိုးသားများအကြားတွင်ခန္ဓာကိုယ်အရွယ်အစားကြီးခြင်းနှင့်
အမျိုးသမီး၏အာရုံစိုးစိုက်မှုကိုရရှိရန်အထူးပြုလုပ်ထားသောအဆင်တန်ဆာများ။ အမျိုးသမီးများသည်အခြားတစ်ဖက်တွင်မူ၊
ရွေးချယ်ထားမိတ်လိုက်လက်တဆုပ်စာ; ထို့ကြောင့်, သူတို့ကပိုနှစ်သက်ဖွယ်အထီးရွေးချယ်ဖို့ပိုများပါတယ်။

စာမျက်နှာ 181

လင်ပိုင်းဆိုင်ရာ dimorphism သည်မျိုးစိတ်များအကြားတွင်များစွာကွဲပြားသော်လည်းအချို့သောမျိုးစိတ်များမှာပင်လိင်ကွဲပြားသည်။ အခန်းကဏ္ဍ re ပြောင်းပြန်။ ထိုကဲ့သို့သောဖြစ်ရပ်များတွင်အမျိုးသမီးများသည်မျိုးပွားခြင်းတွင်ပိုမိုကွဲပြားနိုင်သည် ယောက်ျားများထက်အောင်မြင်မှုနှင့်သက်ဆိုင်သောပိုကြီးတဲ့ခန္ဓာကိုယ်အရွယ်အစားနှင့်ပီပီအဘို့ရှေးခယြုနေကြသည် အထီးများသောအားဖြင့်ဝိသေသလက္ခဏာများအထိုး။

လင်ပိုင်းဆိုင်ရာ dimorphism ကို (က) ဒေါင်းနွင်ဒရယ်များ၊ (ခ) *Argiope appensa* ပင့်ကူ များ၌တွေ့ရှိရသည် (ပင့်ကူအမြှေးသည်ကြီးမားသော) နှင့် (ဂ) သစ်သားဘဲ။ (အကြွေး“ ပင့်ကူ”: ပြုပြင်ခြင်း "Sanba38" / Wikimedia Commons မှလုပ်ဆောင်သည်၊ အကြွေး "ဘဲ": ကီဗင်အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ

ကိုးလ်

မိတ်လိုက်ခြင်းကိုရရှိရန်အတွက်ယောက်ျားနှင့်မိန်းမတို့ကိုရွေးချယ်သည့်ဖိအားကိုလိင်ရွေးချယ်ခြင်းဖြစ်သည်။ ၎င်းသည်အကျိုးမပြုသောဒုတိယလိင်အင်္ဂါလက္ခဏာများပေါ်ပေါက်လာစေနိုင်သည့် တစ် ဦး ချင်းစီ၏ရှင်သန်နိုင်မှုဖြစ်နိုင်ခြေသို့သော်ယင်း၏မျိုးပွားအောင်မြင်မှုတိုးမြင့်ဖို့ကူညီပေးသည်။ လိင်ပိုင်းဆိုင်ရာ ရွေးချယ်ခြင်းသည်အလွန်ပြင်းထန်နိုင်သဖြင့်င့်ကိုအမှန်တကယ်ထိခိုက်စေနိုင်သောစရိုက်များကိုရွေးချယ်သည် တစ် ဦး ချင်းစီ၏ရှင်သန်မှု။ ဥဒေါင်း၏အမြီးကိုပြန်ကြည့်ပါ ဦး ။ ကလှပသောနေစဉ် အကြီးဆုံး၊ ရောင်စုံအမြီးရှိတဲ့အထီးကအနိုင်ရဖို့ပိုများပါတယ်၊ လက်တွေ့နောက်ဆက်တဲ့။ သားကောင်တွေကိုပိုပြီးမြင်နိုင်တဲ့အပြင်အထီးတွေကိုလည်းနှေးစေတယ် သူတို့ရဲ့ကြိုးစားခဲ့ထွက်ပေါက်၌တည်၏။ အမှန်မှာ၊ ဤအန္တရာယ်သည်အမျိုးသမီးများနှစ်သက်ရသည့်အကြောင်းအရင်းဖြစ်သည် ပထမ ဦး ဆုံးဌာနဒ၌ကြီးမားသောအမြီး။ ထင်မြင်ချက်ကတော့အမြီးအမြောက်အများကအန္တရာယ်များသယ်ဆောင်ပေးပြီးအကောင်းဆုံးဖြစ်သည် အထီးများသည်ထိုအန္တရာယ်ကိုကျော်လွှားနိုင်သည်။ အမြီးကြီးလေလေအထီးများလေလေဖြစ်သည်။ ဒီစိတ်ကူးအဖြစ်လူသိများသည် မသန်မစွမ်းနိုယာမ။

စာမျက်နှာ ၁၈၂

ကောင်းမွန်သောဗီဇအယူအဆကအထီးများသည်အထင်ကြီးစရာကောင်းသောဤအဆင်တန်ဆာများကိုတီထွင်သည်ဟုဖော်ပြသည် သူတို့ရဲ့ထိရောက်သောဇီဝြဖစ်သို့မဟုတ်ရောဂါတိုက်ဖျက်ဖို့သူတို့ရဲ့စွမ်းရည်။ အမျိုးသမီးများသည်ထို့နောက်နှင့်အတူအထီးကိုရွေးချယ်ပါ အထင်ကြီးစရာကောင်းဆုံးလက္ခဏာများကၜင်းသည်သူတို့၏မျိုးရိုးဗီဇသာလွန်မှုကိုပြသခြင်းဖြစ်သည်၊ သူတို့ရဲ့သားစဉ်မြေးဆက်အပေါ်။ ဒါကြောင့်ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့အမျိုးသမီးကဗီဇာမဖြစ်သင့်ကြောင်းစောဒကတက်နိုင်ပါသည် ပိုကောင်းတဲ့အထီးဖခင်ပိုမထိုက်မတန်သားစဉ်မြေးဆက်လျှင်, ဖြစ်နိုင်သည်, သူတို့ရဲ့အမျိုးအနွယ်၏အရေအတွက်ကိုလျှော့ချပါလိမ့်မယ် အကျိုးရှိစေပါ။ နည်းသော၊ ပို၍ ကျန်းမာသောကလေးများသည်ရှင်သန်ရပ်တည်ရေးအတွက်ပိုမိုအခွင့်အရေးရနိုင်သည် များစွာသောအားနည်းသောအမျိုးအနွယ်။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

၁၉၁၅ တွင်ဧဝဗေဒပညာရှင်ရော်နယ်အောင်နိုင်သည်နောက်ထပ်ရွေးချယ်စရာမော်ဒယ်ဖြစ်သော the [တံငါသည်ထွက်ပြေးသွားတဲ့မော်ဒယ်](), အခြေသောစရိုက်များ၏ရွေးချယ်ရေးလိင်ပိုင်းဆိုင်ရာ preference ကို၏ရလဒ်ကြောင်းအကြံပြုသည်။

ဟန်းဒီးကပ်နိယာမနှင့်ကောင်းမွန်သောမျိုးရိုးဗီဇအယူအဆနှစ်ခုစလုံးတွင်ရှိသည်ရိုးသားသည်ဟုဆိုကြသည် ယောက်ျားများ၏အရည်အသွေးအချက်ပြမှုအရအမျိုးသမီးများအတွက်အသင့်တော်ဆုံးအိမ်ထောင်ဖက်များရှာဖွေရန်နည်းလမ်းတစ်ခုပေးသည် အကောင်းဆုံးသောမျိုးဗီဇများကိုသူတို့၏သားစဉ်မြေးဆက်အားပေးလိမ့်မည်။

ပြီးပြည့်စုံသောအဖွဲ့အစည်းမရှိပါ

သဘာဝရွေးချယ်ခြင်းသည်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်တွင်တွန်းအားတစ်ခုဖြစ်ပြီးပိုမိုကောင်းမွန်သောလူ ဦး ရေကိုဖန်တီးနိုင်သည် ရှင်သန်အောင်မြင်စွာနှင့်သူတို့၏ပတ်ဝန်းကျင်တွင်မျိုးဗွားရန်အဆင်ပြေအောင်။ ဒါပေမယ့်သဘာဝရွေးချယ်ရေး ပြီးပြည့်စုံသောသက်ရှိကိုမထုတ်လုပ်နိုင်ပါ။ သဘာဝရွေးချယ်မှုသည်ရှိပြီးသားအပြောင်းအလဲကိုသာရွေးချယ်နိုင်သည် လူပြီးရေ; ကခြစ်ရာကနေဘာမှမဖန်တီးမထားဘူး။ ထို့ကြောင့်ဂင်းကိုလူ ဦး ရေကန့်သတ်ထားသည် လက်ရှိမျိုးရိုးဗီဇကဲ့လှဲခြင်းနှင့်အသစ်သော alleles mutation နှင့်ဗီဇစီးဆင်းမှုမှတဆင့်ပေါ်ထွန်း။

သဘာဝရွေးချယ်မှုမှာလည်းအကန့်အသတ်ရှိသည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော်ဂင်းသည်တစ် ဦး ချင်းစီအဆင့်တွင်အလုပ်လုပ်သောကြောင့်၊ အချို့ alleles သူတို့ကိုပိုပြီးအောင်, မျိုးရိုးဗီဇအတွက်သူတို့ရဲရှုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာနီးကပ်မှုနှင့်ဆက်စပ်လျက်ရှိသည် အတူတူ (linkage disequilibrium) အပေါ်လွန်ခံရဖို့ဖွယ်ရှိ။ မဆိုပေးထားတစ် ဦး ချင်းစီသယ်ဆောင်လိမ့်မည် အချို့သောအကျိုးရှိသော alleles နှင့်အချို့သောရှုံးသောအခါ alleles ။ ၎င်း alleles များ၏ net effect ဖြစ်သည် သဘာဝရွေးချယ်မှုလုပ်ဆောင်နိုင်သည့်သက်ရှိများ၏သက်တောင့်သက်သာရှိမှု။ ရလဒ်အနေနှင့် alleles ကောင်းများဆုံးရှုံးနိုင်သည် ၄ ၎င်းတို့ကိုများသောအားဖြင့်ဆိုးရွားလှသော alleles များရှိသောသယ်ဆောင်သူများ၊ အလားတူ အကယ်၍ ၎င်းတို့အားလုံလောက်သော alleles ရှိသောပုဂ္ဂိုလ်များကသယ်ဆောင်ပါက bad alleles များကိုထိန်းသိမ်းနိုင်သည် တစ် ဦး ခြေငုံကြဲခိုင်ရေးအကျိုးအတွက်ရလဒ်။

ထို့အပြင်ကွဲပြားခြားနားသောအကြားဆက်ဆံရေးအားဖြင့်သဘာဝရွေးချယ်မှုကိုကန့်သတ်နိုင်သည် ပိုလိမ်ဖို။ morph တစ်ခုသည်အခြားတစ်ခုထက်ပိုမိုမြင့်မားသောကြံခိုင်မှုကိုပေးနိုင်သည်၊ သို့သော်မတိုးပေ လျော့နည်းအကျိုးရှိသောထံမှပိုမိုအကျိုးရှိသောရိုဖို့သွားလိုသောအချက်ကိုကြောင့်ကြိမ်နှုန်း တစ် ဦး လျော့နည်းအကျိုးရှိသော phenotype မှတဆင့်သွားလိုအပ်သည်။ ပြန်နေသောကြွက်များကိုပြန်စဉ်းစားကြည့်ပါ ကမ်းခြေ။ အချို့မှာအလင်းရောင်ရှိပြီးသဲများနှင်ရောနှောနေပြီးအချို့မှာမူမှောင်မိုက်။ ရောနှောနေသည် မြက်၏ပြင်ဆင်ဖာထေးမှုများနှင့်အတူ။ မှောင်မိုက်တဲ့ကြွက်တွေဟာယေဘုယျအားဖြင့်အလင်းထက်ပိုပြီးတော်ပါတယ်။ ရောင်စုံကြွက်များနှင့်ပထမတစ်ချက်တွင်အလင်းရောင်ရှိသောကြွက်များကိုတစ် ဦး ရွေးချယ်ရန်မျှော်လင့်နိုင်သည် မှောင်အရောင်။ သို့သော်အလယ်အလတ်အရောင်ကုတ်အင်္ကျီဖြစ်သည့်အလယ်အလတ်အဆင့်ရှိ phenotype ဖြစ်သည်ကိုသတိရပါ ကြွက်များအတွက်အလွန်ဆိုးရွားသည်။ သဲများ၊ မြက်များနှင့်ရော။ မရောထွေးနိုင်ပါ

စာမျက်နှာ ၁၈၃

သားကောင်တွေကိုစားခံရဖွယ်ရှိသည်။ ရလဒ်အနေဖြင့်အလင်းရောင်ရှိသည့်ကြွက်များကိုမရွေးရသေးပါ ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ကြောင်း ဦး တည်ချက်အတွက်ရွေ့လျားစတင်ခဲ့သောသူတို့အားတစ် ဦး ချင်းစီ (ဖြစ်ခြင်းစတင်ခဲ့သည်) အလင်းအမှောင်နေတဲ့သူတွေထက်မဲမှောင်တဲ့အဝတ်အစားအတွက်ရွေးထားတယ်။

နောက်ဆုံးအနေနှင့်၊ ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အားလုံးသည်လိုက်လျောညီထွေရှိမှုမရှိကြောင်းနားလည်ရန်အရေးကြီးသည်။ နေစဉ်သဘာဝရွေးချယ်ရေး အသင်တော်ဆုံးလူပုဂ္ဂိုလ်တစ် ဦး ချင်းစီကိုရွေးချယ်ပြီးများသောအားဖြင့်တစ် ဦး ထက်ပိုသောမသင်တော်သောလူ ဦး ရေကိုရရှိစေသည် မျိုးရိုးဗီဇပျံ့နှံ့ခြင်းနှင့်မျိုးဗီဇစီးဆင်းမှုအပါအ ဝ ၎င်းဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သည်ဆန့်ကျင်ဘက်ပြုလေ့ရှိသည်။ မိတ်ဆက်ခြင်း လူ ဦး ရေရမျိုးရိုးဗီဇရေကူးကန်မှအဆိပ် alleles ။ ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သည်ရည်ရွယ်ချက်မရှိ - မဟုတ်ပါ တစ်ကြိုတင်လက်ခံစံပြသို့လူ ဦး ရေပြောင်းလဲနေတဲ့။ ၎င်းသည်အမျိုးမျိုးသောအင်အားများ၏ပေါင်းလဒ်ဖြစ်သည် ဤအခန်းတုဂျဖျောပွထားနှင့်သူတို့တစ်တွေ၏မျိုးရိုးဗီဇနှင့် phenotypic ကဲ့လှဲသြဇာလွှမ်းမိုးပုံကို လူ ဦး ရေ။

အပိုင်းအကျဉ်း

အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော်သဘာဝရွေးချယ်ခြင်းသည်အကျိုးရှိသော alleles နှင့်စရိုက်များ၏ကြိမ်နှုန်းကိုတိုးမြင့်စေခြင်းဖြစ်သည် အဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေသောအရည်အသွေးများ၏ကြိမ်နှုန်းကိုလျော့ချခြင်းသည်လိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဖြစ်သည်။ သဘာဝရွေးချယ်မှု တစ် ဦး ချင်းစီ၏အဆင့်တွင်ပြုမူသည်၊ ပိုမိုမြင့်မားသောယေဘုယျကြံခိုင်မှုရှိသူများအတွက်ရွေးချယ်ခြင်း လူ ဦး ရေ၏ကျန်နှင်းယှဉ်။ မထိုက်မတန် phenotypes သဘာဝတူအလားတူသော်ဖြစ်ကြ၏လျှင် ရွေးချယ်ခြင်းသည်တည်ငြိမ်သောရွေးချယ်မှုကိုဖြစ်စေပြီးလူ ဦး ရေ၏စုစုပေါင်းကျဆင်းမှုကိုဖြစ်စေသည် အပြောင်းအလဲ။ directional selection သည်လူ ဦး ရေ၏ကဲ့လဲမှုအသစ်ကိုမသင့်လျော်သောနေရာသို့ရွှေ့ပြောင်းရန်အလုပ်လုပ်သည် phenotype, သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေများကိုပြောင်းလဲအဖြစ်။ ဆန့်ကျင်ဘက်အနေဖြင့်, အမျိုးမျိုးကွဲပြားရွေးချယ်ရေးအတွက် နှစ်ခုသို့မဟုတ်နှစ်ခုထက်ပိုသောကွဲပြား phenotypes များအတွက်ရွေးချယ်ခြင်းအားဖြင့်မျိုးရိုးဗီဇကဲ့လှဲတိုးမြင့်ခဲ့သည်။

အခြားရွေးချယ်မှုအမျိုးအစားများတွင်တစ် ဦး ချင်းစီအတွက်အကြိမ်ရေ - မှီခိုရွေးချယ်ရေးပါဝင်သည်

ဗီဇိုရွေးချယ်ရေး၊ အကြိမ်ကြိမ်ရွေးချယ်ခြင်း၊ ဗီဇမတူတဲ့ဆုံးဖြတ်ချက်ကို မှတ်တမ်းတင်ခြင်းနဲ့ ကြိုတင်ခန့်မှန်းခြင်းတို့ကတော့ ဗီဇိုတဲ့အချက်ကို မှရလဒ်များ
လင်ဝသည်အခြားပြသခြင်းထက်မျိုးဆက်ဟူးအောင်မြင်မှုနှင့် ပတ်သက်၍ ကိုယ်ပွားခွားနားမှုပိုရှိသည်။ ရလဒ်အနေနဲ့အထီးနှင့်
အမျိုးသမီးများသည်မတူညီသောရွေးချယ်မှုဖိအားကိုခံစားကြရသည်၊
နှစ်ခုအကြား phenotypic ကွဲပြားခြားနားမှု, ဒါမှမဟုတ်လိင်ပိုင်းဆိုင်ရာ dimorphisms ။

အနုပညာဆက်သွယ်မှု

[link] မကြာသေးမီနှစ်များအတွင်းစက်ရုံများသည်ပိုမိုသန့်ရှင်းလာပြီးခိုးယူမှုနည်းသွားသည်
ပတ်ဝန်းကျင်။ ပိုးမွှားအရောင်ဖြန့်ဝေမှုအပေါ်မည်သို့အကျိုးသက်ရောက်သည်ဟုသင်ထင်သနည်း
လူ ဦး ရေလား

[link] ပိုးဖလံများသည်ပိုမိုပေါ့ပါးသောအရောင်သို့ပြောင်းလဲသွားသည်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

ဘယ်အမျိုးအစားကလူ ဦး ရေအတွက်မျိုးရိုးဗီဇကွဲပြားမှုကိုဖြစ်စေသလဲ။

က။ ရွေးချယ်ရေးတည်ငြိမ်
ခ။ directional ရွေးချယ်ရေး
ဂ။ မျိုးစုံရွေးချယ်ရေး
။ အပြုသဘောအကြိမ်ရေ - မှီခိုရွေးချယ်ရေး

ဂ

လူ ဦး ရေအထီးနှင့်အမြိုးသမီးမြားသည်ျမတူကွဲပြားသောအပြုအမူသို့မဟုတ်ပြုမူသောအခါဂင်းကို _____ ဟုရည်ညွှန်းသည်။

စာမျက်နှာ ၁၈၄

က။ လိင်ပိုင်းဆိုင်ရာ dimorphism
ခ။ လိင်ရွေးချယ်မှု
ဂ။ မျိုးစုံရွေးချယ်ရေး
။ တစ်လိုင်း

က

ကောင်းသောဗီဇအယူအဆကဘာကိုရှင်းပြတဲ့သီအိုရီတစ်ခုလဲ။

က။ အဘယ်ကြောင့်ပိုပြီးမထိုက်မတန်တစ် ဦး ချင်းစီပိုပြီးသားစဉ်မြေးဆက်ရှိသည်ဖို့ပိုများပါတယ်
ခ။ အဘယ်ကြောင့်အကျိုးရှိသောစရိုက်များသို့မဟုတ်အပြုအမူများကိုအပ်နှင်းကြောင်း alleles သဘာဝအားဖြင့်အဘို့ရှေးခယြေနေကြသည် ရွေးချယ်ရေး
ဂ။ အဘယ်ကြောင့်အချို့သောအဆိုးမြင်ဗီဇပြောင်းလဲမှုတွေလူ ဦး ရေအတွက်ထိန်းသိမ်းထားကြသည်
။ အဘယ်ကြောင့်တစ် ဦး တည်းလင်တစ် ဦး ချင်းစီအထင်ကြီးတန်ဆာဆင်စရိုက်များဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်

: D

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

ဟန်းဒီးကပ်နိုယာမ၏ရလဒ်အဖြစ်ပြောင်းလဲလာခဲ့သည့်လက္ခဏာနှင့်ဥပမာတစ်ခုပေးပါ
မင်းရဲ့ကျိုးကြောင်းဆင်ခြင်မှုကိုရှင်းပြပါ။

ဥဒေါင်း၏အမြီးသည်မသန်မစွမ်းမှုနိုယာမ၏စံနမူနာကောင်းဖြစ်သည်။ သောစေသည်အမြီး
သားကောင်တွေကိုပိုပြီးမြင်နိုင်ပြီးလွတ်လွတ်လပ်လပ်မပျောက်နိုင်တဲ့အထီးတွေဟာဌက်ရှ်အားနည်းချက်တစ်ခုဖြစ်တယ်
ရှင်သန်မှု။ သို့သော်ယင်းသည်အားနည်းချက်ဖြစ်သောကြောင့်အသင့်တော်ဆုံးအမျိုးသားများသာလျှင်ဆက်လက်ရှင်သန်နိုင်သင့်သည်
မဂ်လာပါ။ ထို့ကြောင့်အမြီးသည်လူ ဦး ရေ၏အမျိုးသမီးများအတွက်ရိုးသားသောအရည်အသွေးအချက်ပြမှုတစ်ခုဖြစ်သည်။
ထို့ကြောင့်ယောကျ်ားသည်မိတ်လိုက်ခြင်းနှင့်မျိုးဟွားခြင်းဆိုင်ရာအောင်မြင်မှုများစွာရရှိလိမ့်မည်။

ဆင့်ကဲပြောင်းလဲမှုသည်လူ ဦး ရေအပြောင်းအလဲကိုမည်သို့အကျိုးသက်ရောက်နိုင်သည်ကိုစာရင်းပြုစု။ ၎င်းတို့မည်သို့ပုံဖော်သည်ကိုဖော်ပြပါ
allele ကြိမ်နှုန်းသြဇာလွှမ်းမိုး။

ဆင့်ကဲပြောင်းလဲမှုသည်လူ ဦး ရေကွဲပြားမှုကိုအကျိုးသက်ရောက်နိုင်သည့်နည်းလမ်းများစွာရှိသည်။
အမျိုးမျိုးသောရွေးချယ်မှု၊ ကြိမ်နှုန်း - မှီခိုရွေးချယ်မှုနှင့်လိင်
ရွေးချယ်ရေး။ ဤရွေ့ကားလူ ဦး ရေအတွက် allele ကြိမ်နှုန်းသြဇာလွှမ်းမိုးမှုအဖြစ်, တစ် ဦး ချင်းစီဖြစ်စေနိုင်ပါတယ်
ပိုပြီးဒါမှမဟုတ်ဒီထက်နည်းဆက်စပ်ဖြစ်လာ, နှင့်ပြသော phenotypes ပိုပြီးအလားတူသို့မဟုတ်ထိုထက်ပိုဖြစ်လာနိုင်ပါတယ်
မတူကွဲပြားသော။

ဝေါဟာရ

သပ္ပါယ်ဆွင့်ကဲ့ဖြစ်စဉ်
အစီကျုံးရှိသော alleles ၏ကြိမ်နှုန်းတိုးမြှင့်ခြင်းနှင့်အဆိုး alleles အတွက်ကျဆင်းခြင်း
ရွေးချယ်မှုကြောင့်
directional ရွေးချယ်ရေး
ရှိပြီးသား၏ရောင်စဉ်၏တ ဦး တည်းအဆုံးမှာ phenotypes မျက်နှာသာသောရွေးချယ်ရေး
အပြောင်းအလဲ
မျိုးစုံရွေးချယ်ရေး
နှစ်ခုသို့မဟုတ်နှစ်ခုထက်ပိုသောကွဲပြား phenotypes မျက်နှာသာသောရွေးချယ်ရေး
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကြံ့ခိုင်ရေး

စာမျက်နှာ 185

(ဒါဝင်၏ကြံ့ခိုင်ရေး) တစ် ဦး ချင်း၏ရှင်သန်နိုင်စွမ်းနှင့်မျိုးပွားနိုင်စွမ်း
အကြိမ်ရေ - မှီခိုရွေးချယ်ရေး
ဖြစ်လေ့ဖြစ်ထဖြစ်သည့် phenotypes များကိုအပြုသဘောဆောင်သောရွေးချယ်မှု (positive frequency-
မှီခိုရွေးချယ်မှု) သို့မဟုတ်ရှားပါး (အနှုတ်လက္ခဏာအကြိမ်ရေ - မှီခိုရွေးချယ်ရေး)
ကောင်းသောမျိုးဗီဇအယူအဆ
တစ် ဦး ချင်းစီအထင်ကြီးဖွံ့ဖြိုးစောဒကတက်ကြောင်းလိုင်ရွေးချယ်ရေးသီအိုရီ
သူတို့ရဲ့ထိရောက်သောဇီဝြဖစ်သို့မဟုတ်ရောဂါတိုက်ဖျက်နိုင်စွမ်းကိုချွတ်ပြသနိုင်ဖို့အဆင်တန်ဆာ
မသန်မစွမ်းနိယာမ
အသင့်တော်ဆုံးပုဂ္ဂိုလ်များသာတတ်နိုင်သည်ဟုစောဒကတက်သည့်လိုင်ရွေးချယ်မှုသီအိုရီ
အကုန်အကျစရိုက်များ
ရိုးသား signal ကို
တစ် ဦး ချင်းစီရဲကြံ့ခိုင်မှု၏မှန်ကန်သောစဲ့ပေးသောရိ
ဆွေမျိုးကြံ့ခိုင်ရေး
ကျန်များ၏ဆွေမျိုးရှင်သန်နှင့်မျိုးပွားဖို့တစ် ဦး ချင်းစီရဲစွမ်းရည်
လူ ဦး ရေ
လိင်ပိုင်းဆိုင်ရာ dimorphism
လူ ဦး ရေရဲယောက်ျားနှင့်မိန်းမနှစ်ယောက်တည်းအကြား phenotypic ခြားနားချက်
ရွေးချယ်ရေးတည်ငြိမ်
ပျမ်းမျှ phenotypes မျက်နှာသာသောရွေးချယ်ရေး
နိဒါန်း
class = "နိဒါန်း" class = "အကျဉ်းချုပ်" title = "ကဏ္ဍSummများအကျဉ်းချုပ်" class = "art-exercise"
title = "အနုပညာဆက်သွယ်မှု" class = "မျိုးစုံရွေးချယ်မှု" title = "မျိုးစုံရွေးချယ်မှု" class = "free-
response "title =" Free Response "ပျားဇီဝဘဝသည်ပန်း၏ဘဝနှင့်အလွန်ကွာခြားသည်။
ဒါပေမယ့်နှစ်ခုသက်ရှိဆက်စပ်နေကြသည်။ နှစ် ဦး စလုံးသည် Eukarya ဒိုမိန်းအဖွဲ့ဝင်များဖြစ်ပြီးဆဲလ်များရှိသည်
များစွာသောဆင်တူ organelles, မျိုးဗီဇနှင့်ပရိုတီန်းပါဝင်သည်။ (အကြွေး: နေဖြင့်အလုပ်၏ပြုပြင်မွမ်းမံ
John

စာမျက်နှာ ၁၈၆

ဘီသမ်

ဤပြားနှင့် *Echinacea* ပန်းပွင့် ([link]) ပိုပြီးကွဲပြားခြားနားသောမကြည့်နိုင်ဘူး, သေးသူတို့ဖြစ်ကြသည် သက်ရှိများသည်ကမ္ဘာပေါ် ရှိသက်ရှိများကဲ့သို့ပင်ဖြစ်သည်။တူညီ၏လမ်းကြောင်းကိုအောက်ပါအားဖွဲ့ဖွဲ့ဖျသည်ဟု နှင့်သိသာထင်ရှားသောနှင့်မျိုးရိုးဗီဇနှစ် ဦး စလုံး - ပြောင်းလဲမှုများဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုမြေပုံဆွဲရန်ရှာကြံ သက်ရှိတစ်မျိုးတည်းရှိသက်ရှိများမှသည်အလွန်ကြီးမားသည့်အရာသို့အသက်တာမည်သို့ဖြစ်ပေါ်လာသည်ကိုအတိတ်ကတွေ့ရှိခဲ့သည် အပင်ပေါက်ရန်၊ တွားသွား၊ မျောနေခြင်း၊ ရေကူးခြင်း၊ ပျံသန်းခြင်းနှင့် ဒီဂြိုဟ်ပေါ်လမ်းလျှောက်။

ကမ္ဘာမြေပေါ်တွင်ဘဝစည်းရုံးရေး
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- ပြည့်စုံသောခွဲခြားခြင်းစနစ်လိုအပ်ကြောင်းဆွေးနွေးပါ
- taxonomic ခွဲခြားစနစ်၏ကွဲပြားခြားနားသောအဆင့်ဆင့်စာရင်းပြုစုပါ
- စနစ်ကျမှုနှင့် taxonomy သည် phylogeny နှင့်မည်သို့ဆက်စပ်ကြောင်းဖော်ပြပါ
- phylogenetic သစ်ပင်၏အစိတ်အပိုင်းများနှင့်ရည်ရွယ်ချက်ကိုဆွေးနွေးပါ

စာမျက်နှာ ၁၈၇

သိပ္ပံနည်းကျအသုံးအနှုန်းများအတွက်, ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သမိုင်းနှင့်သက်ရှိများ၏ဆက်ဆံရေးသို့မဟုတ် သက်ရှိအုပ်စုကိုင်းကို phylogeny လို့ခေါ်ပါတယ်။ တစ် ဦး က phylogeny ဖော်ပြသည် ထိုကဲ့သို့သောကမည်သည့်သက်ရှိမှရှိသည်ဟုယူဆရသည်အနေဖြင့်အဖြစ်သက်ရှိများ၏ဆက်ဆံရေး တဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲလာသည်နှင့်အမျှမည်သည့်မျိုးစိတ်နှင့်အနီးကပ်ဆက်စပ်မှုရှိသနည်း။ ဇီဝကမ္မဗေဒ ဆက်ဆံရေးသည်မျိုးရိုးစဉ်ဆက်နှင့်ပတ်သက်သောသတင်းအချက်အလက်ကိုပေးသော်လည်းမည်သို့မည်ပုံသေချာသည် သက်ရှိအလားတူသို့မဟုတ်ကွဲပြားခြားနားပါသည်။

Phylogenetic သစ်ပင်များ

သိပ္ပံပညာရှင်များသည်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်လမ်းကြောင်းများကိုပြသရန် phylogenetic သစ်ပင်ဟုခေါ်သောကိရိယာတစ်ခုကိုအသုံးပြုကြသည်
သက်ရှိအကြားဆက်သွယ်မှု။ တစ် ဦး phylogenetic သစ်ပင်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုထင်ဟပ်ဖို့အသုံးပြုတဲ့ပုံဖြစ်ပါတယ်
သက်ရှိသို့မဟုတ်သက်ရှိအုပ်စုများအကြားဆက်ဆံရေး။ သိပ္ပံပညာရှင်များ phylogenetic သစ်ပင်များစဉ်းစားပါ
တ ဦး တည်းအဆိုပြုထားအတည်ပြုပြီးနိမ့်သွားနိုင်ကတည်းကဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အတိတ်၏အယူအဆဖြစ်
ဆက်ဆံရေး။ တစ်နည်းဆိုရသော်မည်သည့်အချိန်တွင်မတူညီကြောင်းဖော်ပြရန်“ အသက်ပင်” ကိုတည်ဆောက်နိုင်သည်
သက်ရှိများသည်အဆင့်ဆင့် ပြောင်းလဲ၍ ကွဲပြားခြားနားသောသက်ရှိများအကြားဆက်နွယ်မှုကိုပြသရန် ([link]) ။

တစ် ဦး taxonomic ခွဲခြားပုံနှင့်မတူဘဲတစ် phylogenetic သစ်ပင်၏မြေပုံကဲ့သို့ဖတ်ရှုနိုင်သည်
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သမိုင်း။ အတော်များများက phylogenetic သစ်ပင်များကိုကိုယ်စားပြုခြေရင်းမှာတစ်ခုတည်းနွယ်ရှိသည်
ဘုံဘိုးဘေး။ သိပ္ပံပညာရှင်များသည်ထိုကဲ့သို့သောသစ်ပင်များကိုအမြစ်တွယ်သည်ဟုဆိုသည်။ ဆိုလိုသည်မှာဘိုးဘွားပိုင်တစ်ခုတည်းရှိသည်
အဆိုပါ (အားလုံးပုံမှန်အားအောက်ခြေသို့မဟုတ်ဘယ်ဘက်ကနေရေးဆွဲ) အတွက်အားလုံးသက်ရှိကိုယ်စားပြု
ပုံဆက်စပ်။ အမြစ်တွယ်နေသော phogenogenetic tree ထဲရှိဒုံမိန်းသုံးမျိုးဖြစ်သောဗက်တီးရီးယားများ၊
Archaea နှင့် Eukarya သည်တစ်နေရာမှတစ်နေရာသို့ကွဲထွက်သွားသည်။ သေးငယ်တဲ့ဌာနခွဲ
အပင်နှင့်တိရိစ္ဆာန်များ (လူသားများအပါအ ဝ င်) သည်ဤပုံဖော်ချက်တွင်မည်မျှကြာမြင့်သည်ကိုဖော်ပြသည်
ဤအုပ်စုများသည်အခြားသက်ရှိများနှင့်နှိုင်းယှဉ်ပါသေးသည်။ အမြစ်မထိုးဘဲသစ်ပင်များကမပြပါ
ဘုံဘိုးဘေးပေမယ့်မျိုးစိတ်အကြားဆက်ဆံရေးပြသပါ။

ဒီ phylogenetic သစ်ပင်နှစ်မျိုးစလုံးကဘဝကဏ္ဍ dom သုံးခုရဲ့ဆက်နွယ်မှုကိုပြသသည်။
ဗက်တီးရီးယား၊ Archaea နှင့် Eukarya တို့ဖြစ်သည်။ သို့သော် (က) အမြစ်တွယ်နေသောသစ်ပင်သည်မည်သည့်အချိန်တွင်အမျိုးမျိုးခွဲခြားသိမြင်ရန်ကြိုးစားသည်
မျိုးစိတ်များသည် (ခ) အမြစ်တွယ်။ မရသောအပင်မှဘုံဘိုးဘေးမှခွဲထွက်သွားကြသည်။ (ခရက်ဒစ်

စာမျက်နှာ ၁၈၈

အဲရစ်အားဖြင့်အလုပ်၏ပြုပြင်မွမ်းမံ

ဂါဘ)

အမြစ်တွယ်နေသောအပင်တွင်အကိုင်းအခက်သည်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆိုင်ရာဆက်နွယ်မှုကိုဖော်ပြသည် ([link]) ။ တစ် ဦး split ဖြစ်ပေါ် ခြင်း, branch point လို့ခေါ်တယ်, တစ်ခုတည်းနွယ်ကျေးငှားသို့ပြောင်းလဲဘယ်မှာကိုယ်စားပြုတယ် အသစ်တစ်ခု။ အမြစ်မှအစောပိုင်းမပြောင်းလဲဘဲတဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲဖြစ်ပေါ်လာသည့်မျိုးရိုးကို Basal ဟုခေါ်သည် တကွန်း။ မျိုးနွယ်နှစ်မျိုးသည်ဌာနခွဲတစ်ခုတည်းမှဆင်းသက်လာသောအခါ၎င်းတို့ကိုအစ်မအန်တီလာဟုခေါ်သည်။ ကနှစ်ခုထက်ပိုသောနွယ်နှင့်အတူဌာနခွဲ polytomy ဟုခေါ်သည်နှင့်ဘယ်မှာသရုပ်ဖော်ဖို့ဆောင်ရွက်ပါသည် သိပ္ပံပညာရှင်များအဓိပ္ပါယ်ဆက်ဆံရေးအားလုံးဆုံးဖြတ်သည်ကြေပြီမဟုတ်။ မှတ်သားရန်အရေးကြီးသည် အစ်မ taxa နှင့် polytomy တစ် ဦး ဘိုးဘေးမျှဝေကြဘူးသော်လည်း, ကအုပ်စုများကြောင်းမဆိုလိုပါ သက်ရှိတစ်ခုချင်းစီကတခြားကနေခွဲထွက်သို့မဟုတ်ပြောင်းလဲခဲ့ကြသည်။ taxa နှစ်ခုရှိသက်ရှိများသည် a ၌ကွဲသွားနိုင်သည် တိကျတဲ့ဌာနခွဲအမှတ်, ဒါပေမယ့် taxa မအခြားပေါ်ပေါက်ခဲ့သည်။

တစ် ဦး phylogenetic သစ်ပင်၏အမြစ်တစ်ခုဘိုးဘွားနွယ်သက်ရှိအားလုံးမြင့်တက်ပေးတော်မူကြောင်းကိုဖော်ပြသည် သစ်ပင်ပေါ်မှာ။ မျိုးနွယ်နှစ်မျိုးကွဲသွားသည့်နေရာကိုဌာနခွဲအမှတ်တစ်ခုကညွှန်ပြသည်။ ပြောင်းလဲကြောင်းတစ်နွယ် စောစောစီးစီးနှင့်အကိုင်းအခက်မရှိခြင်းသည် basal taxon ဖြစ်သည်။ နှစ်ခုနွယ်အတူတူမှရပ်တအခါ

စာမျက်နှာ ၁၈၉

ဌာနခွဲအမှတ်, သူတို့ကအစ်မ taxa ဖြစ်ကြသည်။ နွယ်နှစ်ခုထက်ပိုသောဌာနခွဲသည်

polytomy ။

အထက်ပါပုံများသည်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သမိုင်းကိုနားလည်ရန်လမ်းကြောင်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ The လမ်းကြောင်း၏သက်ရှိဇစ်မြစ်မှမည်သည့်မျိုးစိတ်ကိုမဆိုဖြတ်သန်းသွားလာနိုင်သည် နှစ်ခုအချက်များအကြားဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အကိုင်းအခက်။ ထို့အပြင်မျိုးစိတ်တစ်ခုတည်းနှင့်စတင်ခြင်းဖြင့်လည်းကောင်း၊ သစ်ပင်၏ "ပင်စည်" ဆီသို့ပြန်ရောက်လာသောအခါမျိုးစိတ်များ၏ဘိုးဘေးများကိုရှာဖွေတွေ့ရှိနိုင်သည် နွယ်ဘုံမျိုးရိုးဝေမျှဘယ်မှာအဖြစ်။ ထို့အပြင်သစ်ပင်တစ်ခုလုံးကိုလေ့လာရန်အသုံးပြုနိုင်သည် သက်ရှိအုပ်စုများ။

phylogenetic သစ်ပင်ဖွဲ့စည်းပုံအပေါ်ဖော်ပြရန်နောက်ထပ်အချက်ဌာနခွဲအချက်များမှာလည်ပတ်မသောကွောဂျ.ဖွစျသညျ သတင်းအချက်အလက်ကိုမပြောင်းလဲပါ။ ဥပမာအားဖြင့်, ဌာနခွဲအမှတ်လှည့်နှင့် taxon အမ်န့်လျှင် အခွန်တစ်ခုချင်းစီ၏ဆင့်ကဲပြောင်းလဲမှုကြောင့်ပြောင်းလဲသွားသည် ဌာနခွဲအမှတ်အခြားလွတ်လပ်သောဖြစ်ခဲ့သည်။

ဇီဝဗေဒ၏လေ့လာမှုအတွင်းစည်းကမ်းများစွာသည်အတိတ်နှင့်မည်သို့နားလည်ရန်အထောက်အကူပြုသည် လက်ရှိဘဝအချိန်ကြာလွှာကာနဲ့အမှုပြောင်းလဲ; ဤစည်းကမ်းများကိုအတူတွဲကွတည့်ဆောက်ခြင်း၊ " အသက်ပင်" ကိုထိန်းသိမ်းသည်။ သတင်းအချက်အလက်ကိုသက်ရှိများကိုအခြေခံပြီးသက်ရှိများကိုစုစည်းရန်နှင့်ခွဲခြားရန်အသုံးပြုသည် စနစ်တကျလို့ခေါ်တဲ့သိပ္ပံနည်းကျလယ်ပြင်၌ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆက်ဆံရေးအပေါ်။ ဒေတာများကိုစုဆောင်းလိမ်မည် ကျောက်ဖြစ်ရပ်ကြောင်းများမှ၊ ကိုယ်ခန္ဓာအစိတ်အပိုင်းများသို့မဟုတ်မော်လီကျူးများဖွဲ့စည်းပုံကိုလေ့လာခြင်း၊ DNA ကိုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာဖြင့်ပြုလုပ်နိုင်ပါတယ်။ များစွာသောရင်းမြစ်များမှအချက်အလက်များကိုပေါင်းစပ်ခြင်းအားဖြင့်သိပ္ပံပညာရှင်များသည်အတူတကွစုစည်း

ဘာဝ်အမျိုးအစားသစ်များ၏ phylogeny: phylogenetic သစ်ပင်များသည် အယူအဆများ ဖြစ်လာကြောင်း ထင်ရှားသည်ဆက်လက်တည်ရှိလိမ့်မည်
ဘာဝ်အမျိုးအစားသစ်များ၏ဖွံ့ဖြိုးမှုနှင့်သတင်းအချက်အလက်အသစ်များ သင်ယူခြင်းတို့ကြောင့် ပြောင်းလဲခြင်း။

Phylogenetic သစ်ပင်များ၏ကန့်သတ်

ပိုမိုနီးကပ်စွာဆက်နွယ်သောသက်ရှိများသည် ပို၍ တူညီသည်ဟုယူဆနိုင်သည်၊
များသောအားဖြင့်ဖြစ်လေ့ဖြစ်ထရှိသောကြောင့်အမြဲတမ်းမမှန်ပါ။ နှစ်ခုနီးကပ်စွာဆက်စပ်နွယ်အောက်မှာပြောင်းလဲလျှင်
သီသီသာသာကွဲပြားပတ်ဝန်းကျင်သို့မဟုတ်သို့မဟုတ်အသစ်ကလိုက်လျောညီထွေ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ပြီးနောက်ကဖြစ်ပါတယ်
နှစ်ခုအုပ်စုများအဖြစ်နီးကပ်စွာမဟုတ်သောအခြားအုပ်စုများထက်ပိုမိုကွဲပြားခြားနားသောပေါ်လာဘို့အတွက်ဖြစ်နိုင်ပါတယ်
ဆက်စပ်။ ဥပမာအားဖြင့်, အ phylogenetic သစ်ပင်[link] အိမ်မ် မြှောင်နှင့်ယုန်နှစ်ခုစလုံးရှိကြောင်းပြသည်
amniotic ဥ, ဖားမ; သို့သော်လည်းပုတ်သင်ညိုများနှင့်ဖားများသည်အိမ်မြှောင်များနှင့် ပို၍ ဆင်တူသည်
နှင့်ယုန်။

စာမျက်နှာ ၁၉၀

ကျောရိုးရှိသတ္တဝါများ၏ဣ၁ိုလေ့ခါးထစ်နှင့်တူသောအပင်တစ်ပင်သည်ချို့တဲ့သောသက်ရှိတစ်ခုမှအမြစ်တွယ်နေသည်
ကျောရိုးရှိသတ္တဝါကော်လံ။ ဌာနခွဲအမှတ်အသားတစ်ခုစီတွင်ကွဲပြားခြားနားသောဇာတ်ကောင်များရှိသောသက်ရှိများကိုနေရာချသည်
ကွဲပြားခြားနားသောအုပ်စုများကိုသူတို့ဝိုသေသလက္ခဏာများအပေါ်အခြေခံပြီး

ဝေစု။

phylogenetic သစ်ပင်၏အခြားရှုထောင့်, မဟုတ်ရင်ညွှန်ပြမဟုတ်လျှင်အကိုင်းအခက်မ, သောကွောင့်ဖွစ္စျသည္ျ
အချိန်၏ကြာရှည်မှု၊ တစ်နည်းအားဖြင့်ဌာနခွဲအရှည်
ပုံမှန်အားဖြင့်အချိန်ပိုကုန်သည်ဟုမဆိုလိုပါ။
ပုံပေါ်တွင်သတ်မှတ်ထားသောမဟုတ်လျှင်။ ဥပမာအားဖြင့်, ၌တည်၏[link], သစ်ပင်ဘယ်လောက်ညွှန်ပြမထားဘူး
amniotic ဥနှင့်ဆံပင်၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အကြားအချိန်ကုန်လွန်။ အဘယ်အရာကိုသစ်ပင်ပြသပါဘူး
အမှုအရာအရပ်ဌာနကိုယူသောအမိန့်။ နောက်တဖန်သုံးနိုင်သည်[link ကို]., အသက်အကြီးဆုံးရိုပ္ပသောသစ်ပင်ပြပွဲ
ကျောရိုးရှိသတ္တဝါများနောက်မှကျောရိုးရှိသတ္တဝါကော်လံ၊ မည်သည့် phylogenetic ကြောင်းသတ်ရပါ
အပင်သည်ကြီးမြတ်သောအရာတစ်ခု၏အစိတ်အပိုင်းဖြစ်ပြီးအစစ်အမှန်ပင်ကဲ့သို့ပင်ငင်းသည်တစ်ခုတည်းသောလမ်းကြောင်းတွင်မပေါက်ရောက်ပါ
အသစ်တစ်ခုကိုဌာနခွဲပြီးနောက်။ ဒီတော့အတွက်သက်ရှိအဘို့[link]တစ် ဦး ကျောရိုးရှိသတ္တဝါကော်လံကြောင့်ပဲ
ပြောင်းလဲခြင်းကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုရပ်တန့်လိုက်သည်ဟုဆိုလိုသည်မဟုတ်ပါ
ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ ထိုအပြင်နီးကပ်စွာဆက်နွယ်မှုမရှိသော်လည်းအလားတူအခြေအနေများအောက်တွင်တဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲလာသည့်အုပ်စုများလည်း
ရင်းနှီးသောဆွေမျိုးထက်တစ် ဦး ချင်းစီကတခြားပိုမို phenotypically ဆင်တူပေါ်လာပါသည်။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

ဒီကို ဦး ခေါင်း ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုလေ့လာရန်ခွင့်ပြုသည့်အပြန်အလှန်လေ့ကျင့်ခန်းများကိုကြည့်ရှုရန် ဝက်ဘ်ဆိုက်
မျိုးစိတ်အကြားဆက်ဆံရေး။

အဆင့်အတန်း

စာမျက်နှာ ၁၉၁

Taxonomy (စာသားအရ“ အစီအစဉ်ဥပဒေ” ဟုအဓိပ္ပာယ်ရသော) သည်သက်ရှိများကိုခွဲခြားရန်သိပ္ပံပညာဖြစ်သည် သို့ထားရှိတစ် ဦး ချင်းစီသက်ရှိနှင့်အတူနှိုင်းယှဉ်အသုံးပြုသည့်ဘာသာရပ်ဖြစ်ပြီး ၊ ကမ္ဘာ့ဘဝ၊ ကမ္ဘာ့ဘဝ၊ ကမ္ဘာ့ဘဝ

ခွေးဆင့်ခဲ့ခြင်းတစ်ခုတွင်လိပ်ပြာမျိုးများအပြင်ဖိုးမိုးနီးကပ်ကွက်ရှိမျိုးစိတ်ရှင်သန်များဆုံးခြင်းကို၊ ကျွန်ုပ်တို့ကို အဖြစ်နှင့်ခံရပြီး
သမိုင်းကြောင်းအရသိပ္ပံပညာရှင်များသည်သက်ရှိများကိုလက္ခဏာများဖြင့်သက်ရှိများကိုခွဲခြားထားသော်လည်း DNA နည်းပညာဖြစ်သည်
ဖို့ဖြိုးပြီးပိုမိုတိကျသော phylogenies ဆုံးဖြတ်ခဲ့ကြသည်။

အနုပညာဆက်သွယ်မှု
taxonomic ခွဲခြားသည့်စနစ်တွင်အဆင့်တစ်ခုစီတွင်သက်ရှိများသည် ပို၍ ဆင်တူသည်။
ခွေးကောင်များနှင့်ဝံပုလေများသည်မျိုးတူညီပြီးမျိုးဟူးနှင်သောမျိုးဆက်များထုတ်လုပ်နိုင်ခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည်။
ဒေါ်ပေမယ့်သူတို့ကွဲပြားခြားနားသော subspecies အဖြစ်ခွဲခြားခံရဖို့လုံလောက်တဲ့ကွဲပြားခြားနားပါသည်။ (ချေးငွေ“ စက်ရုံ”) -
"Berduchwal" / Flickr မှအလုပ်ပြုပြင်ခြင်း၊ အကြွေး "အင်းဆက်ပိုးမွှား": Jon အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ
ဆူလီဗန်; အကြွေး“ ငါး” - Christian Mehlführerမှပြုပြင်ခြင်း၊ အကြွေး "ယုန်":
Aidan Wojtas မှအလုပ်ပြုပြင်ခြင်း; အကြွေး "ကြောင်": ယောနသန်အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ
Lidbeck; ခရက်ဒစ်“ မြေခွေး” - Kevin Bacher, NPS မှပြုပြင်ခြင်း၊ အကြွေး“ ဆံပင်” -
Thomas A. Hermann, NBII, USGS မှပြုပြင်ခြင်း၊ အကြွေး "ဝံပုလွေ": ၏ပြုပြင်မွမ်းမံ
Robert Dewar မှအလုပ်၊ အကြွေး“ ခွေး”: အလုပ်၏ပြုပြင်မွမ်းမံ
"digital_image_fan" / Flickr)

စာမျက်နှာ ၁၉၃

ကြောင်များနှင့်ခွေးများကိုမည်သည့်အဆင့်တွင်အုပ်စုတစ်ခုတည်းအဖြစ်သတ်မှတ်ထားသနည်း။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

ဝက်ဝံ၊ သစ်ခွနှင့်ပင်လယ်သခွားသီးဟူသောအရာသုံးမျိုးခွဲခြားရန် ဤ ဝက်ဘ်ဆိုက်ကို သွားရောက်ကြည့်ရှုပါ
မျိုးစိတ်မှန်ဂျင်တျော။ ဂိမ်းစတင်ရန် Classifying Life အောက်ရှိဝက်ဝံပုံ၏ပုံကိုနှိပ်ပါ
သို့မဟုတ် Launch Interactive ခလုတ်ကိုနှိပ်ပါ။

မကြာသေးမီကမျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုနှင့်အခြားတိုးတက်မှုအချို့အစောပိုင်း phylogenetic ကြောင်းတွေ့ရှိခဲ့ကြသည်
ခွဲခြားဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အတိတ်နှင့်အတူ align မ; ထို့ကြောင့်ပြောင်းလဲမှုများနှင့်အသစ်ပြောင်းခြင်းများဖြစ်ရမည်
အသစ်သောရာဇဝင်တွေ့ရှိဖြစ်ပေါ်အဖြစ်ဖန်ဆင်းတော်မူ၏။phylogenetic သစ်ပင်များယူဆချက်ဖြစ်ကြပြီးဖြစ်ကြောင်းသတိရပါ
ဒေတာရရှိနိုင်ဖြစ်လာအဖြစ်ပြုပြင်မွမ်းမံ။ ထို့အပြင်ခုနှစ်, ခွဲခြားသမိုင်းကြောင်းအပေါ်အာရုံစူးစိုက်ခဲ့သည်
အဓိကအားဖြင့်မျှဝေထားသောဝိသေသလက္ခဏာများအားဖြင့်သက်ရှိများကိုအုပ်စုဖွဲ့ခြင်း၊
အမျိုးမျိုးသောအုပ်စုများတစ် ဦး ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ရှုထောင့်ကနေတစ် ဦး ချင်းစီကတခြားဆက်စပ်။ ဥပမာ,

ခေတ်ပေါ်ဇီဝဗေဒ၏ အခြေခံသော့ချက်ကြီးတစ်ကောင်နှင့်ဆင်တူသည်

အပိုင်းအကျဉ်း

သိပ္ပံပညာရှင်များသည်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သမိုင်းကိုနားလည်ရန်သတင်းအချက်အလက်အသစ်များကိုအစဉ်မပြတ်ရရှိကြသည် ကမ္ဘာမြေပေါ်တွင်ဘဝ။ သက်ရှိအုပ်စုတစ်ခုစီသည်ငင်း၏ကိုယ်ပိုင်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ခရီးစဉ်ကိုဖြတ်သန်းသွားသည် ဇီဝကမ္မဗေဒ။ သက်ရှိတစ်ခုစီသည်အခြားသူများနှင့်ဆက်နွယ်မှုကိုမျှဝေပြီး morphologic နှင့်။ အပေါ်အခြေခံသည် သိပ္ပံပညာရှင်များသည်ကမ္ဘာပေါ် ရှိသက်ရှိအားလုံး၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်လမ်းကြောင်းကိုမြေပုံဆွဲရန်ကြိုးပမ်းသည်။ သမိုင်းကြောင်းအရသက်ရှိများကို taxonomic ခွဲခြားသည့်စနစ်အဖြစ်ဖွဲ့စည်းသည်။ သို့သော် ယနေ့သိပ္ပံပညာရှင်များသည်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆိုင်ရာဆက်နွယ်မှုများကိုဖော်ပြရန် phylogenetic သစ်ပင်များကိုတည်ဆောက်ကြသည်။

အနုပညာဆက်သွယ်မှုများ

[link] ကြောင်များနှင့်ခွေးများကိုမည်သည့်အဆင့်တွင်အုပ်စုတစ်ခုတည်းအဖြစ်သတ်မှတ်ထားသနည်း။

[link] ကြောင်များနှင့်ခွေးများသည်အဆင့်ငါးဆင့်ရှိအုပ်စုတစ်ခု၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်ပြီး Eukarya ဒိုမိန်းတွင်ရှိသည်။ Mammalia အတန်းအစားနှင့် Carnivora အမိန့်တော်များ။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

အဘယ်အရာကို phylogeny ဆိုးဖြတ်ရန်အသုံးပြုသနည်း

က။ ဗီဇပြောင်းလဲမှုတွေ
ခ။ DNA ကို
ဂ။ ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သမိုင်း
။ ကမ္ဘာမြေပေါ်တွင်သက်ရှိ

ဂ

စာမျက်နှာ ၁၉၄

systematics ၏လယ်ပြင်တွင်သိပ္ပံပညာရှင်များအဘယ်အရာကိုပြီးမြောက်?

က။ ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းဆိုဒ်အသစ်များကိုရှာဖွေတွေ့ရှိပါ
ခ။ သက်ရှိစုစည်းနှင့်ခွဲခြား
ဂ။ မျိုးစိတ်အသစ်အမည်
။ လယ်ပြင်ဇီဝဗေဒပညာရှင်များအကြားဆက်သွယ်ပြောဆို

ခ

taxonomic ခွဲခြားစနစ်နှင့်ပတ်သက်။ ဘယ်ကြေညာချက်မှန်ကန်သနည်း

က။ နိုင်ငံများထက် domains များပိုမိုရှိပါတယ်။
ခ။ နိုင်ငံများသည်ထိပ်တန်းအမျိုးအစားဖြစ်သည်။
ဂ။ အတန်းအမိန့်၏ကွဲပြားခြင်းဖြစ်ကြသည်။
။ မျိုးစိတ်များသည်အမျိုးအစားခွဲခြားမှုအများဆုံးအမျိုးအစားဖြစ်သည်။

: D

တစ် ဦး phylogenetic သစ်ပင်ပေါ်တွင်, ထိုအသုံးအနှုန်းတစ်ခုတည်းသောအရပ်မှကွဲပြားကြောင်းနွယ်ကိုရည်ညွှန်း?

က။ အစ်မ taxa
ခ။ Basal taxa
ဂ။ taxa အမြစ်တွယ်
။ dichotomous taxa

က

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

phylogenetic သစ်ပင်သည်အချိန်ကုန်လွန်ခြင်းနှင့်မည်သို့ဆက်စပ်သနည်း။

Phylogenetic သစ်ပင်သည်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဖြစ်စဉ်များနှင့်မည်သည့်နေရာတွင်ဖြစ်ပျက်ခဲ့သည်ကိုဖော်ပြသည် အချို့သောဝိသေသလက္ခဏာများနှင့်သက်ရှိအခြားသူများနှင့်စပ်လျဉ်းပြောင်းလဲခဲ့သည်။ အဒါနဲ့မသက်ဆိုင်ပါဘူး အချိန်။

ရှိပါတယ်။ အားလုံးသော taxa ၊ ဒီနေ့အထိ ရှင်သန်နေတဲ့ စွာဆက်နွယ်နေပုံရသည့်သက်ရှိအချို့သည်အမှန်တကယ်မဖြစ်နိုင်ပါ

အဖြစ်အပျက်အများစုတွင်နီးကပ်စွာဆက်နွယ်နေပုံရသောသက်ရှိများသည်အမှန်တကယ်ဖြစ်သည်။ သို့သော်ကိစ္စများရှိပါသည် သက်ရှိများသည်ပေါင်းစည်းခြင်းမှတဆင့်ဆင့်ကဲပြောင်းလဲသွားပြီးအနီးကပ်ဆက်စပ်မှုရှိသော်လည်းဇင်းသည်မဟုတ်ပါ။

taxonomic ခွဲခြားစနစ်၏ကွဲပြားခြားနားသောအဆင့်ဆင့်စာရင်းပြုစုပါ။

ဒိုမိန်း, နိုဂျင်, phylum, လူတန်းစား, အမိန့်, မိသားစု, genus, မျိုးစိတ်

ဝေါဟာရ

Basal taxon

စာမျက်နှာ ၁၉၅

အနေဖြင့်သိသိသာသာကွဲလွဲမထားဘူးသော phylogenetic သစ်ပင်ပေါ်ဌာနခွဲ
အမြစ်ဘိုးဘေး
ဒွိစုံ nomenclature
genus ပါဝင်သောသက်ရှိများအတွက်နှစ်ပိုင်းပါသိပ္ပံနည်းကျအမည်များ၏စနစ်
နှင့်မျိုးစိတ်အမည်များ
ဌာနခွဲအမှတ်
တစ်ခုတည်းနွယ်ကွဲပြားအသစ်သောသို့ခွဲထွက်ရှိရာ phylogenetic သစ်ပင်ပေါ် ရှိ node ကို
တစ်ခု
အတန်းအစား
taxonomic ခွဲခြားစနစ်အတွက် phylum ၏ဌာနခွဲ
မိသားစု
taxonomic ခွဲခြားစနစ်အတွက်အမိန့်၏ဌာနခွဲ
အမျိုးအစား
taxonomic ခွဲခြားစနစ်အတွက်မိသားစုခွဲခြား; ၏ပထမအစိတ်အပိုင်း
ဒွိစုံသိပ္ပံနည်းကျနာမကိုအမှီ
နိုင်ငံတော်
taxonomic ခွဲခြားစနစ်အတွက်ဒိုမိန်း၏ဌာနခွဲ
အမိန့်
အဆိုပါ taxonomic ခွဲခြားစနစ်အတွက်လူတန်းစား၏ဌာနခွဲ
phylogenetic သစ်ပင်
သက်ရှိများအကြားဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆက်ဆံရေးကိုထင်ဟပ်ဖို့အသုံးပြုတဲ့ပုံသို့မဟုတ်
သက်ရှိအုပ်စုများ
ဇီဝကမ္မဗေဒ
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သမိုင်းနှင့်သက်ရှိသို့မဟုတ်သက်ရှိအုပ်စုတစ်စု၏ဆက်ဆံရေး
phylum
(အများကိန်း: phyla) နိုဂျင်၏ taxonomic ခွဲခြမ်းမှုစနစ်ခွဲခြားခြင်း
polytomy
နှစ်ခုထက်ပိုသောအုပ်စုများသို့မဟုတ် taxa များနှင့်အတူ phylogenetic သစ်ပင်ပေါ်တွင်အကိုင်းအခက်
အမြစ်တွယ်
အားလုံးသက်ရှိဖို့ phylogenetic သစ်ပင်ပေါ်တစ်ခုတည်းဘိုးဘွားနွယ်
ဆက်စပ်ပုံထဲမှာကိုယ်စားပြုသည်
အစ်မ taxa
တူညီသောဌာနခွဲအမှတ်မှကွဲလွဲနှစ်ခုမျိုး
စနစ်တကျ
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အပေါ်အခြေခံပြီးသက်ရှိစုစည်းနှင့်ခွဲခြား၏လယ်ပြင်
ဆက်ဆံရေး
တကွန်း
(အများကိန်း: taxa) taxonomic ခွဲခြားစနစ်အတွက်တစ်ခုတည်းအဆင့်
အချိုးအစား
သက်ရှိခွဲခြား၏သိပ္ပံ
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆက်ဆံရေးဆုံးဖြတ်ခြင်း
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- homologous နှင့်အလားတူစရိုက်များကိုနှိုင်းယှဉ်ပါ

စာမျက်နှာ ၁၉၆

- Cladistics ၏ရည်ရွယ်ချက်ကိုဆွေးနွေးပါ
- အများဆုံး parsimony ဖော်ပြပါ

သိပ္ပံပညာရှင်များသည်သူတို့ကိုဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ပြုလုပ်ရန်တိကျသောအချက်အလက်များကိုစုဆောင်းရမည် သက်ရှိအကြားဆက်သွယ်မှု။ စုံထောက်အလုပ်ကဲ့သို့ပင်သိပ္ပံပညာရှင်များအသုံးပြုရမည် အချက်အလက်များဖော်ထုတ်ရန်သက်သေအထောက်အထား။ phylogeny ၏ဖြစ်ရပ်မှာတော့ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်စုံစမ်းစစ်ဆေး morphologic (ပုံစံနှင့် function ကို) နှင့်မျိုးရိုးဗီဇ: သက်သေအထောက်အထားနှစ်မျိုးအပေါ်အာရုံစူးစိုက်။

တူညီချက်အတွက်ရွေးချယ်စရာနှစ်ခု

ယေဘုယျအားဖြင့်အလားတူရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာလက္ခဏာများနှင့်မျိုးရိုးဗီဇများကိုမျှဝေသောသက်ရှိများသည်များသောအားဖြင့်ပိုများသည် မကျင့်သောသူတို့ထက်နီးကပ်စွာဆက်စပ်။ နှစ် ဦး စလုံး shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန် (အတွက် in ပုံစံ) နှင့်မျိုးရိုးဗီဇ homologous အဆောက်အ ဦ မျိုးအဖြစ်ရည်ညွှန်းကြသည်; သူတို့ကထဲကနေ ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အပေါ်အခြေခံပြီးဖြစ်ကြောင်းဖွဲ့ဖြိုးမှုဆိုင်ရာတူညီ။ ဥပမာအားဖြင့်တောင်ပံရှိအရိုးများ လင်းနို့များနှင့်ငှက်များသည်တူညီသောတည်ဆောက်ပုံများရှိသည် ([link]) ။

လင်းနို့နှင့်ငှက်တောင်ပံများသည်တစ်သားတည်းဖြစ်တည်မှုပုံစံများဖြစ်ပြီးလင်းနို့များသည်ငှက်များနှင့်တူညီကြသည် ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အတိတ်။ (ခရက်ဒစ်က - USFWS မှ Steve Hillebrand မှပြုပြင်ခြင်း၊ အကြွေးခ - ပြုပြင်ခြင်း

US DOI BLM ၏အလုပ်အကိုင်

ၛင်းသည်အရိုးတစ်ခုမျှသာမဟုတ်ဘဲအရိုးစုအစုအဝေးတစ်ခုအစုတစ်ခုဖြစ်သည် အလားတူလမ်း။ ဒီအင်္ဂါရပ်ကပိုပြီးရှုပ်ထွေးလေလေ၊ ဘုံဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အတိတ်။ ကားတစ်စီးကိုတီထွင်လိုက်တဲ့နှစ်နှိုင်းလုံးကလူနှစ်ယောက်ကိုမြင်ယောင်ကြည့်ပါ အားလုံးနှင့်အတူတူပင်အစိတ်အပိုင်းများနှင့်မည်သည့်ယခင်သို့မဟုတ် shared မပါဘဲအတိအကျတူညီအစီအစဉ်အတွက် အသိပညာ။ ဒါကရလဒ်ကိုအလွန်အမင်းမဖြစ်နိုင်ပါလိမ့်မယ်။ သို့သော်လူနှစ် ဦး စလုံးလျင် တူတစ်ကောင်တီထွင်ခဲ့လျှင်ၛင်းနှစ်ခုစလုံးသည်မူလစိတ်ကူးရှိသည်ဟုကောက်ချက်ချနိုင်သည်

စာမျက်နှာ ၁၉၇

အခြားများ၏အကူအညီမပါဘဲ။ ရှုပ်ထွေးခြင်းနှင့် shared အကြားတူညီတဲ့ဆက်ဆံရေးမျိုး ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သမိုင်းသက်ရှိအတွက် homologous အဆောက်အ ဦ များအတွက်မှန်သည်။

အထင်မြင်မှားစေသောအသွင်အပြင်

အချို့သောသက်ရှိများသည်သေးငယ်သောမျိုးရိုးဗီဇပြောင်းလဲမှုကြောင့်ဖြစ်ရခြင်းဖြစ်သော်လည်းအလွန်နီးကပ်စွာဆက်နွယ်နေနိုင်သည် သူတို့ကိုအတော်လေးကွဲပြားခြားနားကြည့်ရှုစေရန်အဓိက shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်ခြားနားချက်။ အလားတူ, သက်ဆိုင်တဲ့ သက်ရှိများသည်အဝေးမှဆက်နွယ်နေသော်လည်းအလွန်တူညီကြသည်။ ဒီလိုဖြစ်လေ့ရှိတယ် နှစ် ဦး စလုံးသက်ရှိအလားတူအတွင်းတဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲကြောင်းဘုံလိုက်လျောညီထွေရှိကြ၏လိုပဲ ပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေများ။ အလားတူဝိသေသလက္ခဏာများကြောင့်သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်၏ဖြစ်ပေါ်သည့်အခါ ကန့်သတ်ချက်များနှင့်အနီးကပ်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆိုင်ရာဆက်ဆံရေးကြောင့်၎င်းကိုနှိုင်းယှဉ်ခြင်းသို့မဟုတ်ဟုခေါ်သည် တမ်းတ။ ဥပမာအားဖြင့်အင်းဆက်များသည်လင်းနို့များနှင့်ငှက်များကဲ့သို့ပျံသန်းရန်တောင်ပံများကိုအသုံးပြုကြသော်လည်းတောင်ပံ၏ဖွဲ့စည်းပုံသည် နှင့်သန္ဓေသားမူလအစလုံးဝကွဲပြားခြားနားသည်။ ၎င်းတို့ကိုအလားတူဖွဲ့စည်းမှုများဟုခေါ်သည် ([link]) ။

အလားတူစရိုက်များ homologous သို့မဟုတ်အလားတူဖြစ်စေနိုင်ပါတယ်။ Homologous အဆောက်အ ဦ များအလားတူမျှဝေပါ သန္ဓေသားမူလအစ; အလားတူကိုယ်တွင်းအင်္ဂါအလားတူ function ကိုရှိသည်။ ဥပမာအားဖြင့်, အရိုးထဲမှာ ဝေလငါး၏ရှေ့ဖြည့်သည်လူလက်မောင်းအရိုးများနှင့်တစ်သားတည်းဖြစ်သည်။ ဤရှေ့ကားအဆောက်အ ဦ များဖြစ်ကြသည် အလားတူမဟုတ်ပါဘူး။ လိပ်ပြာတစ်ကောင်နှင့်ငှက်တစ်ကောင်တို့၏အတောင်များသည်အလားတူဖြစ်သည် တကယ်။ အချို့သောဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံများသည်ဆင်တူပြီးတစ်သမတ်တည်းဖြစ်ခြင်း - ငှက်၏တောင်ပံများနှင့် လင်းနို့၏တောင်ပံများသည်တစ်သားတည်းဖြစ်တည်ခြင်းနှင့်အလားတူဖြစ်သည်။ သိပ္ပံပညာရှင်များသည်မည်သည့်အမျိုးအစားကိုဆုံးဖြတ်ရမည် တူညီ၏လေ့လာနေသက်ရှိများ၏ phylogeny decipher ဖို့အင်္ဂါရပ်ပြပွဲ။

(ဂ) ပျားကောင်၏တောင်ပံသည် (ခ) ငှက်တောင်ပံနှင့် (က) လင်းနို့တောင်ပံများနှင့်ဆင်တူသည်၊ တူညီတဲ့ function ကို။ သို့သော်ပျားတောင်ပံသည်အရိုးများဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားခြင်းမဟုတ်ပါ၊ ဖွဲ့စည်းပုံနှင့်သန္ဓေသားမူလအစ။ ဤတောင်ပံအမျိုးအစားများ (အင်းဆက်နှင့်လင်းနို့နှင့်ငှက်များ) သည်နှိုင်းယှဉ်ချက်ကိုဖော်ပြသည်။ တစ် ဦး ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သမိုင်းဝေမျှမအလားတူအဆောက်အ ဦ များ။ (ခရက်ဒစ်: စတီဗင်အားဖြင့်အလုပ်၏ပြုပြင်မွမ်းမံ

စာမျက်နှာ ၁၉၈

Hillebrand, USFWS; အကြွေးခ - US DOI BLM မှပြုပြင်ခြင်း၊ အကြွေးက c: အားဖြင့်အလုပ်၏ပြုပြင်မွမ်းမံ

ဂျွန်စလီဗန်

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

ဒါ ဝ က်ဘ်ဆိုက် တွင်ပုံပန်းသဏ္ဌappearance အားမည်သို့မှားယွင်းစေကြောင်းဖော်ပြရန်ဥပမာများစွာရှိသည် သက်ရှိများ၏ phylogenetic ဆက်ဆံရေးကိုနားလည်ခြင်း။

မော်လီကျူးနှိုင်းယှဉ်

DNA နည်းပညာ၏တိုးတက်မှုနှင့်အတူမော်လီကျူးစနစ်တကျ၏,ရိယာ DNA ကိုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာအပါအဝင်မော်လီကျူးအဆင့်တွင်သတင်းအချက်အလက်များ၏အသုံးပြုမှုကိုဖော်ပြသည်ရှိပါတယ် ပန်းသီး ကွန်ပျူတာပရိုဂရမ်အသစ်များသည်အစောပိုင်းကသတ်မှတ်ထားသောသက်ရှိများကိုအတည်ပြုပေးရုံသာမက၊ ထို့အပြင်ယခင်ကလုပ်အမှားများကိုဖော်ထုတ်။ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာလက္ခဏာများနှင့်အမျှ DNA ကိုပင် sequence ကိုအချိုးကိုစူများတွင်ဖတ်ရှုဖို့လှည်နိုင်ပါတယ်။ အချို့သောအခြေအနေများအတွက်နှစ်ခုအလွန်နီးကပ်စွာဆက်စပ်မျိုးရိုးဗီဇကုဒ်ကိုပြောင်းလဲစေသည့် mutation ဖြစ်ဖွားပါကသက်ရှိများသည်သက်ဆိုင်မှုမရှိပါ။ သွင်းခြင်း (သို့) ဖျက်ခြင်းတို့၏ဗီဇပြောင်းလဲခြင်းသည်ဘေ့တစ်ခု၏အခြေခံတစ်ခုစီကိုတစ်နေရာတည်းသို့ရွှေ့ပြောင်းစေနိုင်သည် သက်ဆိုင်တဲ့ပေါလာနှစ်ခုအလားတူ codes တွေကို။

စာမျက်နှာ ၁၉၉

တစ်ခါတစ်ရံဝေးလံသောဆက်စပ်သက်ရှိရှိ DNA ကုဒ်နှစ်ခုအပိုင်းအစများသည်ကျပန်းမြင့်မားသည် တူညီသောနေရာများတွင်အခြေစိုက်စခန်း၏ရာခိုင်နှုန်း, ဤသက်ရှိနီးကပ်စွာဆက်စပ်ပုံပေါ်စေ သူတို့မဟုတ်သည့်အခါ။ ဤအခြေအနေနှစ်ခုလုံးအတွက်ကွန်ပျူတာနည်းပညာများတီထွင်ထားသည် အမှန်တကယ်ဆက်ဆံရေးကိုဖော်ထုတ်ရန်နှင့်နောက်ဆုံးတွင် morphologic နှစ်ခုလုံးကိုတွဲဖက်အသုံးပြုရန်ကူညီရန် နှင့်မော်လီကျူးသတင်းအချက်အလက် phylogeny ဆုံးဖြတ်ရန်ပိုမိုထိရောက်သောဖြစ်ပါတယ်။

ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆက်သွယ်မှု

အဘယ်ကြောင့် Phylogeny သည်အရေးပါသနည်းဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဇီဝဗေဒပညာရှင်များသည်အဘယ်ကြောင့်အကြောင်းရင်းများစွာကိုစာရင်းပြုစုနိုင်ခဲ့သည် phylogeny ကိုနားလည်ခြင်းသည်လူ့ဘောင်အဖွဲ့အစည်း၏နေ့စဉ်ဘ ဝ အတွက်အရေးကြီးသည်။ ရုက္ခဗေဒပညာရှင်များအတွက် phylogeny သည်လူများကိုအကျိုးပြုနိုင်သောသစ်ပင်များရှာဖွေတွေ့ရှိရန်လမ်းညွှန်တစ်ခုဖြစ်သည်။စဉ်းစားပါ လူသားများအပင်များအသုံးပြုသည့်နည်းများ၊ အစားအစာ၊ ဆေးဝါးနှင့်အဝတ်အစားများမှာဥပမာအနည်းငယ်သာဖြစ်သည်။ အကယ်၍ က အပင်တွင်ကင်ဆာရောဂါကုသရာတွင်ထိရောက်သောဒြပ်ပေါင်းတစ်မျိုးပါဝင်သည် အခြားအသုံးဝင်သောဆေးဝါးများအတွက်ထိုစက်ရုံ၏ဆွေမျိုးများအားလုံးကိုစစ်ဆေးပါ။

တရုတ်သုတေသီအဖွဲ့တစ်ဖွဲ့ကအချို့သောသူများနှင့်တူညီသည်ဟုယူဆရသောဒီအဲန်အေအပိုင်းအစတစ်ခုကိုဖော်ထုတ်ခဲ့သည် မိသားစု Fabaceae (ပဲပင်မိသားစု) မှဆေးဖက်ဝင်အပင်များနှင့်မည်သည့်အရာကိုခွဲခြားသတ်မှတ်ရန်အလုပ်လုပ်ခဲ့သည် မျိုးစိတ်ဒီအစိတ်အပိုင်းရှိခဲ့ပါတယ် ([link]) ။ ဤမိသားစုတွင်အပင်မျိုးစိတ်များစမ်းသပ်ပြီးနောက်အဖွဲ့သည်တွေ့ရှိခဲ့သည် ဒီအင်အေအမှတ်အသား (မျိုးစိတ်များကိုခွဲခြားသိမြင်စေနိုင်သောခရိုမိုဆုန်းပေါ်တွင်သိထားသည့်တည်နေရာ) ပစ္စုပ္ပန်။ ထို့နောက် phylogenetic ဆက်ဆံရေးကိုဖော်ထုတ်ရန် DNA ကို အသုံးပြု၍ အဖွဲ့သည်ခွဲခြားသတ်မှတ်နိုင်သည် အသစ်ရှာဖွေတွေ့ရှိစက်ရုံဒီမိသားစုထဲမှာရှိနှင့်၎င်း၏အလားအလာရှိသောဆေးဖက်ဝင်အကဲဖြတ်ခြင်းရှိမရှိ ဂုဏ်သတ္တိများ။

Dalbergia sissoo (s sissoo) သည် Fabaceae သို့မဟုတ် legume မိသားစုတွင်ရှိသည်။ သိပ္ပံပညာရှင်တွေကတွေ့ရှိခဲ့ဃ *sissoo* သည် Fabaceae မိသားစုအတွင်းမှဖန်းဂတ်စ်မှိုကင်းလွတ်သောဂုဏ်သတ္တိများရှိသောမျိုးစိတ်များနှင့်အတူ DNA အမှတ်အသားကိုမျှဝေသည်။ နောက်ပိုင်းတွင် *D. sissoo* မှိုသတ်ဖြတ်မှုလှုပ်ရှားမှုရှိကြောင်းပြသခဲ့သည်၊ ၎င်းသည် DNA ၏အမှတ်အသားဖြစ်သည် အလားအလာရှိသောဆေးဖက်ဝင်နှင့်အတူအပင်များအတွက်စိစစ်ဖို့အသုံးပြုနိုင်ပါသည်

ဂုဏ်သတ္တိများ။

Phylogenetic သစ်ပင်များတည်ဆောက်ခြင်း

Phylogenetic သစ်ပင်များကိုသိပ္ပံပညာရှင်များဘယ်လိုတည်ဆောက်ကြသလဲ။ အဆိုပါ homologous နှင့်အလားတူစရိုက်များပြီးနောက် ခွဲခြားထားကြသည်, သိပ္ပံပညာရှင်များမကြာခဏ cladistics လို့ခေါ်တဲ့ system ကိုအသုံးပြု။ homologous စရိုက်များစုစည်း။

စာမျက်နှာ 200

ဤစနစ်သည်သက်ရှိများကိုတစ်ခုနှင့်တစ်ခုမှဆင်းသက်လာသောသက်ရှိအုပ်စုများကို Clades များအဖြစ်ခွဲထုတ်သည် ဘိုးဘေး။ ဥပမာအားဖြင့်, ၌တည်၏[link]လိမ္မော်ရောင်ဒေသရှိသက်ရှိအားလုံးသည် a မှပြောင်းလဲလာသည် amniotic ကြက်ဥခွဲတစ်ခုတည်းဘိုးဘေး။ အကျိုးဆက်အားဖြင့်ဤသက်ရှိအားလုံး၌ရှိသည် amniotic ဥများနှင့် monophyletic အုပ်စုဟုခေါ်သည်တစ်ခုတည်း Clade ပါစေ။ Clades must ဌာနခွဲအချက်အနေဖြင့်ဆင်းသက်လာအားလုံးပါဝင်သည်။

အနုပညာဆက်သွယ်မှု

ပုတ်သင်ညိုများ၊ ယုန်များနှင့်လူသားများသည်သာမန်ဘိုးဘေးတစ်မျိုးမှဆင်းသက်လာပြီးမြေနီစီယံဥတစ်လုံးရှိကြသည်။ ထို့ကြောင့်, ပုတ်သင်ညိုတွေ၊ ယုန်တွေနဲ့လူသားတွေဟာ Amniota အဖွဲ့ဝ င်တွေဖြစ်တယ်။ ကျောရိုးရှိသတ္တဝါသည်ပိုမိုကြီးမားသော Clade ဖြစ်သည်

ငါးနှင့် lamprey ပါဝင်သည်။

ဒီပုံမှာပါတဲ့ဘယ်တိရိစ္ဆာန်တွေကဆံပင်ရှိသတ္တဝါတွေပါ ဝ င်သလဲ။ ဘယ် ဆံပင်လား၊

Clade မည်သည့်ဌာနခွဲအမှတ်ကိုရည်ညွှန်းနေသနည်းပေါ်မူတည်။ အရွယ်အစားကွဲပြားနိုင်သည်။ အရေးကြီးတယ် အချက်တစ်ခုမှာ clade သို့မဟုတ် monophyletic group ရှိသက်ရှိအားလုံးသည်တစ်ခုတည်းသောအချက်မှဖြစ်သည် သစ်ပင်ပေါ်မှာ။ monophyletic သည်“ mono” သို့ပြုကွဲသွားသောကြောင့်ယင်းကိုမှတ်မိနိုင်သည်။ တ ဦး တည်းကိုဆိုလိုသည်နှင့် "phyletic," ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကြားဆက်ဆံရေးဆိုလိုသည်။ [link ကို] အမျိုးမျိုးသောပြသထားတယ် Clades ၏ဥပမာ။ Clade တစ်ခုချင်းစီသည် point တစ်ခုတည်းမှမည်သို့လာသည်ကိုသတိပြုပါ အုပ်စုများသည်အချက်တစ်ခုတည်းကိုမျှဝေခြင်းမပြုသောအကိုင်းအခက်များကိုပြသည်။

အနုပညာဆက်သွယ်မှု

သစ်ပင်ပေါ် ရှိအချက်တစ်ချက်မှစေးကပ်နေသောသက်ရှိအားလုံး၊Clade တွင်မျိုးစုံပါဝင်နိုင်သည် flagellates များကဲ့သို့တိရိစ္ဆာန်များ၊ မှိုများနှင့်အပင်များသို့မဟုတ်အုပ်စုတစ်ခုတည်းကဲ့သို့အုပ်စုများ။

စာမျက်နှာ 201

ကွဲပြားခြားနားသောဌာနခွဲအမှတ်တွင်ကွဲပြားသောအုပ်စုများသို့မဟုတ်ဌာနတစ်ခုတည်းရှိအဖွဲ့အားလုံးမပါ ဝ င်သောအုပ်စုများ

အမှတ် clade ထည့်သွင်းစဉ်းစားကြသည်မဟုတ်။

ဒီပုံမှာအကြီးဆုံး Clade ကဘာလဲ။

shared ဝိသေသလက္ခဏာများ

သက်ရှိမျိုးသည်ဘုံဘိုးဘေးများမှတဆင့်ဆွင့်ကဲ့ပြောင်းလဲလာသည်။ သိပ္ပံပညာရှင်များသည်ထိုစကားစုကိုအသုံးပြုကြသည် ဆက်စပ်သက်ရှိများအတူတူအများအပြားရှိသည်သော်လည်း "ပြုပြင်မွမ်းမံနှင့်အတူဆင်း" ဝိသေသလက္ခဏာများနှင့်မျိုးရိုးဗီဇကုဒ်များ, အပြောင်းအလဲများကိုပေါ်ပေါက်ပါတယ်။ ဒီပုံစံတစ်ခုထပ်ခါတလဲလဲ repeat phylogenetic သစ်ပင်မှတဆင့်ဖြတ်သန်းသွားသည်

> ၁။ သက်ရှိတစ်မျိုး၏မျိုးရိုးဗီဇဖွဲ့စည်းမှုပြောင်းလဲခြင်းသည်စရိုက်သစ်ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည် အုပ်စုတွင်ပျံ့နှံ့နေတဲ့။
> ၂။ သက်ရှိအတော်များများသည်ဤအချက်မှဆင်းသက်လာပြီးၛင်းတွင်ရှိသောလက္ခဏာရှိသည်။
> ၃။ ကွဲပြားခြားနားမှုအသစ်များဆက်လက်ပေါ်ပေါက်လာသည် - အချို့သည်လိုက်လျောညီထွေရှိမှုနှင့်ဆက်လက်တည်ရှိနေခြင်းကြောင့်စရိုက်အသစ်များကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။
> ၄။ စရိုက်သစ်များဖြင့်ဌာနခွဲအမှတ်အသစ်ကိုဆုံးဖြတ်သည် (အဆင့် ၁ သို့ပြန်သွားပါ)

ဝိသေသလက္ခဏာကိုအုပ်စုတစ်စု၏ဘိုးဘေးတှဋ္ဌတ္ပေါ်ကမျှဝေဘိုးဘွားအဖြစ်သတ်မှတ်သည် အဘယ့်ကြောင့်ဆိုသော taxon သို့မဟုတ် clade ရှိသက်ရှိအားလုံးသည်စရိုက်ရှိသည်။ ကျောရိုးရှိသတ္တဝါ အတွက် [link ကို] a shared ဘိုးဘွားဇာတ်ကောင်ဖြစ်ပါတယ်။ ယခု amniotic ကြက်ဥဝိသေသစဉ်းစားပါ တူညီတဲ့ပုံ။ သာအချို့သောသက်ရှိ[link] မာဒီလက္ခဏာရှိတယ်၊ ဒီရိုတစ်ချိန်ချိန်ဆင်းသက်လာပေမယ့်မပါဝင်ပါဘူးဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ shared ဆင်းသက်လာဇာတ်ကောင်ကိုခေါ် သစ်ပင်၌ရှိသမျှသောဘိုးဘေးအပေါင်းတို့သည်။

မျှဝေဘိုးဘွားနှင့်မျှဝေဆင်းသက်လာဇာတ်ကောင်များ၏လှည့်ရှုထောင့်ကဤအသုံးအနှုန်းများဆိုတဲ့အချက်ကိုဖြစ်ပါတယ် ဆွေမျိုးဖြစ်ကြ၏။ အထူးသဖြင့် မူတည်၍ တူညီသောလက္ခဏာကိုတစ်ခုသို့မဟုတ်တစ်ခုထည့်သွင်းစဉ်းစားနိုင်သည် အသုံးပြုလျက်ရှိသောပုံ။ သို့ပြန်သွားသည်[link], amniotic ကြက်ဥတစ် ဦး shared ဘိုးဘွားကြောင်းသတိပြုပါ ဆံပင်ရှိခြင်းသည်အချို့သူများအတွက်ဝေမျှထားသောဆင်းသက်လာသောဇာတ်ကောင်ဖြစ်ပြီး Amniota clade အတွက်ဇာတ်ကောင်

စာမျက်နှာ ၂၀၂

ဒီအုပ်စုထဲမှာသက်ရှိ။ ဤဝေါဟာရများသည်သိပ္ပံပညာရှင်များသည်ကျောက်တုံးအတွင်းရှိ Clade များကိုခွဲခြားရန်ကူညီသည် phylogenetic သစ်ပင်များကိုတည်ဆောက်ခြင်း။

မှန်ကန်သောဆက်ဆံရေးကိုရွေးချယ်ခြင်း

စတိုးဆိုင်တစ်ဆိုင်ရှိပစ္စည်းများအားလုံးကိုစီစဉ်ရန်တာဝန်ရှိသည်ဟုမြင်ယောင်ကြည့်ပါ
စနစ်တကျ - တစ်ခုလွှမ်းမိုးသောအလုပ်။ အားလုံးဘဝ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆက်ဆံရေးစည်းရုံးရေး
ကမ္ဘာကြီးသည်ပိုမိုခက်ခဲကြောင်းသက်သေပြနိုင်သည်။ သိပ္ပံပညာရှင်များသည်ကြီးမားသောအချိန်နှင့်အလုပ်များကိုလုပ်ကိုင်ရမည်
ရှည်လျား - မျိုးသုဉ်းသက်ရှိထိမှသတင်းအချက်အလက်နှင့်အတူ။ သင့်လျော်သောဆက်သွယ်မှုများကိုစစ်ဆေးရန်ကြိုးစားခြင်း၊
အထူးသဖြင့် homologies နှင့်နှိုင်းယှဉ်လျှင်၏ရှေ့မှောက်တွင်ပေးထားသောတစ်ခုတည်ဆောက်ခြင်း၏လုပ်ငန်းတာဝန်စေသည်
အလွန်တိကျသောအသက်တာ၏တိကျမှန်ကန်သောသစ်ပင်။ ကြောင်း DNA ကို၏တိုးကြောင်းထည့်ပါ
ယခုတွင်အသုံးပြုရန်အတွက်မျိုးရိုးဗီဇအစီအစဉ်များအမြောက်အများကိုထောက်ပံ့ပေးသောနည်းပညာ
ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ။ taxonomy တစ် ဦး ပုဂ္ဂလဒီive ည်းကမ်းဖြစ်ပါသည်: များစွာသောသက်ရှိတစ် ဦး ထက်ပိုရှိသည်
တစ် ဦး ချင်းစီကတခြားဆက်သွယ်မှု, ဒါကြောင့်တစ် ဦး ချင်းစီ taxonomist ဆက်သွယ်မှု၏အမိန့်ဆုံးဖြတ်ပါလိမ့်မယ်။

phylogenies တိကျစွာဖော်ပြ၏ကြီးမားသောတာဝန်အတွက်ကူညီရန်, သိပ္ပံပညာရှင်များမကြာခဏ a ကိုအသုံးပြုပါ
အများဆုံး parsimony ဟုခေါ်သည့်အယူအဆ, ဆိုလိုတာကအဖြစ်အပျက်များသည်အရိုးရှင်းဆုံးဖြစ်ပျက်ခဲ့သည့်
သိသာထင်ရှားလမ်း။ ဥပမာအားဖြင့်, အကယ်၍ လူတစ်စုသည်သစ်တောကြိုးဝိုင်းတစ်ခုသို့ ဝင်၍ လမ်းလျှောက်လျှင်၊
အများဆုံး parsimony ၏နိယာမအပေါ်, လူအများစုမယ်လို့ခန့်မှန်းနိုင်ဘူး
အသစ်များဖောက်လုပ်ခြင်းထက်ထူထောင်လမ်းကြောင်းအပေါ်တိုးမြင့်။

ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်လမ်းကြောင်းကိုသိပ္ပံနည်းကျသိပ္ပံပညာရှင်များအတွက်အလားတူအတွေးအခေါ်ကိုအသုံးပြုသည်
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်တွင်သက်သေအထောက်အထားများနှင့်တိုက်ဆိုင်သောအနည်းဆုံးအဓိကဖြစ်ရပ်များပါဝင်သည်။
သက်ရှိအုပ်စုတစ်စုရှိတစ်သားတည်းဖြစ်တည်ခြင်းလက္ခဏာများနှင့် အစပြု၍ သိပ္ပံပညာရှင်များသည်အများဆုံးရှာဖွေကြသည်
သူတို့အားစရိုက်များ၏ဖြစ်ပျက်မှုမှ ဦး ဆောင်ကြောင်းဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဖြစ်ရပ်များ၏သီသာနှင့်ရိုးရှင်းသောအမိန့်။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

ဒီကို ဦး ခေါင်း phylogenetic သစ်ပင်များဖန်တီးရန်အများဆုံး parsimony အသုံးပြုသည်ကိုမည်သို့လေ့လာရန် ဝက်ဘ်ဆိုက် ။

ဤကိရိယာများနှင့်အယူအဆများသည်လုပ်ငန်းတာဝန်ကိုသိပ္ပံပညာရှင်များအသုံးပြုသည့်နည်းဗျူဟာအနည်းငယ်မျှသာဖြစ်သည်
ကမ္ဘာမြေပေါ်တွင်အသက်တာ၏ဆင်ကဲဖြစ်စဉ်သမိုင်းထုတ်ဖော်။ မကြာသေးမီကနည်းပညာအသစ်များရှိသည်
ထိုကဲ့သို့သောလူတွေဆိုတဲ့အချက်ကိုအဖြစ်မျှော်လင့်မထားတဲ့ဆက်ဆံရေးနှင့်အတူအံ့သြစရာရှာဖွေတွေ့ရှိ, အဝတ်မခြုံဘဲ
မှိုများသည်အပင်များထက်မိုနှင့် ပို၍ နီးစပ်ပုံရသည်။ မယုံနိုင်စရာအသံလား။ အဖြစ်
DNA အစီအစဉ်များနှင့်ပတ်သက်သောသတင်းအချက်အလက်များကြီးထွားလာသည်နှင့်သိပ္ပံပညာရှင်များသည်မြေပုံရေးဆွဲရန်နီးကပ်လာလိမ့်မည်
ကမ္ဘာမြေပေါ်တွင်ရှိသမျှသောအသက်တာ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သမိုင်း။

အပိုင်းအကျဉ်း

Phylogenetic သစ်ပင်များတည်ဆောက်ရန်သိပ္ပံပညာရှင်များသည်၎င်းတို့အားခွင့်ပြုသည့်တိကျသောအချက်အလက်များကိုစုဆောင်းရမည်
သက်ရှိများအကြားဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆက်သွယ်မှုပါစေ။ morphologic နှင့်မော်လီကျူးအချက်အလက်များအသုံးပြုခြင်း၊
သိပ္ပံပညာရှင်များ homologous ဝိသေသလက္ခဏာများနှင့်မျိုးဗီဇကိုဖော်ထုတ်ရန်အလုပ်လုပ်ကြသည်။ တူညီမှုအကြား

စာမျက်နှာ ၂၀၃

သက်ရှိများသည်ဆင့်ကဲဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သမိုင်း (homologies) မှလည်းကောင်း၊
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်လမ်းကြောင်း (နှိုင်းယှဉ်မယ်ဆိုရင်) ။ ခွဲခြားရန်ကူညီရန်နည်းပညာအသစ်များကိုအသုံးပြုနိုင်သည်
နှိုင်းယှဉ်မယ်ဆိုရင်ထိမှ homologies ။ homologous သတင်းအချက်အလက်ဖော်ထုတ်ပြီးနောက်သိပ္ပံပညာရှင်များအသုံးပြုသည်
တစ် ဦး ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အချိန်ဇယားကိုဆုံးဖြတ်ရန်နည်းလမ်းအဖြစ်ဤဖြစ်ရပ်များစုစည်းဖို့ Cladistics ။
သိပ္ပံပညာရှင်များကအများဆုံး parsimony ၏အယူအဆကိုလျှောက်ထား, ဖြစ်ရပ်များ၏အမိန့်ကိုဖော်ပြသည်
ဖြစ်ကောင်းဖြစ်နိုင်အနည်းဆုံးခြေလှမ်းများပမာဏနှင့်အတူအထင်ရှားဆုံးနှင့်ရိုးရှင်းသောလမ်းအတွက်ဖြစ်ဟုခဲ့သည်။ ဘို့
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဖြစ်ရပ်များ, ဒီသောအနည်းဆုံးအဓိကကွဲပြားမှုအရေအတွက်နှင့်အတူလမ်းကြောင်းဖြစ်လိမ့်မည်
အထောက်အထားနှင့်ဆက်စပ်။

အနုပညာဆက်သွယ်မှုများ

[link] ဒီပုံမှာပါတဲ့ဘယ်ဆံပင်မှာဆံပင်ရှိသတ္တဝါတွေပါလဲ။ ဘယ်
ဆံပင်လား၊

[link] ယုန်များနှင့်လူသားများသည်ဆံပင်ရှိသတ္တဝါများပါ ဝ င်သည့် Clade တွင်ပါ ဝ င်သည်။ အဆိုပါ amniotic
Amniota clade သည်လွှမ်းခြုံသော clade ထက်ပိုကြီးသောကြောင့်ကြက်ဥသည်ဆံပင်မတိုင်မီဖြစ်ပေါ်လာသည်
ဆံပင်နှင့်အတူတိရိစ္ဆာန်များ။

[link] ဤပုံစံတွင်မည်သည့်အကြီးမားဆုံး Clade ဖြစ်သနည်း။

[link] အကြီးဆုံးသစ်ပင်သည်သစ်ပင်တစ်ခုလုံးကိုလွှမ်းခြုံထားသည်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

နှိုင်းယှဉ်မှုနှင့်ပတ်သက်။ ဘယ်ကြေညာချက်မှန်ကန်သနည်း

 က။ သူတို့ကသာအမှားအယွင်းများအဖြစ်ဖြစ်ပွားပါသည်။
ခ။ သူတို့က homologous စရိုက်များနှင့်အတူပြောရလျှင်ဖြစ်ကြသည်။
ဂ။ သူတို့ကအလားတူသဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ကနှိုးဆော်ခြင်းဖြင့်ဆင်းသက်လာကြသည်။
။ ၎င်းတို့သည်ဗီဇပြောင်းလဲခြင်းပုံစံတစ်မျိုးဖြစ်သည်။

ဂ

Cladistics လျှောက်ထားရန်သိပ္ပံပညာရှင်များအဘယ်အရာကိုအသုံးပြုကြသနည်း

က။ homologous စရိုက်များ
ခ။ တမ်းတ
ဂ။ အလားတူစရိုက်များ
။ monophyletic အုပ်စုများ

က

Clade တူညီသောသက်ရှိများနှင့်သက်ဆိုင်သောအရာသည်အဘယ်နည်း။

က။ ထိုသူအပေါင်းတို့သည်တူညီသောအခြေခံဝိသေသလက္ခဏာများကိုမျှဝေပါ။
ခ။ သူတို့ကမျှဝေလိုက်တဲ့ဘိုးဘေးတစ်စုကနေတဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲလာခဲ့တယ်။
ဂ။ သူတို့ကများသောအားဖြင့်တူညီတဲ့ခွဲခြား taxa သို့ကျလိမ့်မည်။
။ သူတို့မှာတူညီတဲ့ phylogenies ရှိတယ်။

ခ

စာမျက်နှာ ၂၀၄

အဘယ်ကြောင့်သိပ္ပံပညာရှင်များသည်အများဆုံး parsimony ၏သဘောတရားကိုကျင့်သုံးပါသနည်း

က။ တိကျသော phylogenies decipher ရန်
ခ။ အလားတူစရိုက်များဖယ်ရှားပစ်ရန်
ဂ။ DNA ကို codes တွေကိုအတွက်ဗီဇပြောင်းလဲမှုတွေကိုဖော်ထုတ်ရန်
။ homoplasies နေရာချထားရန်

က

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

လင်းပိုင်နှင့်ငါးတို့သည်ကိုယ်ခန္ဓာပုံစံနှင့်ဆင်တူသည်။ ဒီအင်္ဂါရပ်ကပိုဖွယ်ရှိတဲ့ homologous သို့မဟုတ်လား အလားတူရို?

လင်းပိုင်များသည်နို့တိုက်သတ္တဝါများဖြစ်ပြီးငါးများလည်းမဟုတ်ပါ၊ ဆိုလိုသည်မှာသူတို့၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်လမ်းကြောင်းကိုဆိုလိုသည် (phylogenies) အတော်လေးသီးခြားဖြစ်ကြသည်။ လင်းပိုင်များသည်အလားတူကိုယ်ခန္ဓာစီမံချက်တစ်ခုကိုပြုလုပ်ရန်အဆင်သင့်ဖြစ်ကောင်းဖြစ်မည်တစ် ဦး ရေနေလူနေမှုပုံစံစတဲ့မှပြန်လာ, ထို့ကြောင့်, ဒီရိုဖြစ်ကောင်းအလားတူဖြစ်ပါတယ်။

သိပ္ပံပညာရှင်များသည်အဘယ်ကြောင့် homologous နှင့် analog နှင့်ခွဲခြားရန်အလွန်အရေးကြီးသနည်း phylogenetic သစ်ပင်များမတည်ဆောက်မီဝိသေသလက္ခဏာများ?

Phylogenetic သစ်ပင်များသည်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆိုင်ရာဆက်သွယ်မှုများပေါ်တွင်အခြေခံသည်။ အလားတူတူခဲ့လျှင် သစ်ပင်တစ်ပင်တွင်အသုံးပြုသောကြောင့်၎င်းသည်မှားယွင်းပြီးနောက်ဆက်တွဲအဖြစ်ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည် တိဖြစ်အကိုင်းအခက်။

အများဆုံး parsimony ဖော်ပြပါ။

အများဆုံးတွေ့ရှိချက်ကအဖြစ်အပျက်များကိုအရိုးရှင်းဆုံး၊ အထင်ရှားဆုံးနည်းဖြင့်ဖြစ်ပွားခဲ့သည်ဟုယူဆသည် နှင့်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်လမ်းကြောင်းနှင့်အတူတိုက်ဆိုင်ကြောင်းအနည်းဆုံးအဓိကဖြစ်ရပ်များပါဝင်သည် လက်မှာအထောက်အထား။

ဇ၀ေါ်ဟာရ**ရ**ယ်
နှင်းယှဉ်ခြင်

သက်ရှိများအကြားဆင်တူသော (homoplasy) လက္ခဏာ
convergence ဆင့်ကဲမဟုတ်, တူညီတဲ့ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်လမ်းကြောင်းကြောင့်

အဖြစ်အပျက်

phylogenies ကိုဖော်ပြရန် homologous စရိုက်များစုစည်းဖို့အသုံးပြု system

အများဆုံး parsimony

အနည်းဆုံးအဆင့်များနှင့်အရိုးရှင်းဆုံး၊ အထင်ရှားဆုံးနည်းလမ်းကိုအသုံးပြုခြင်း

မော်လီကျူးစနစ်တကျ

phylogenetic ဆက်ဆံရေးကိုသိရှိနိုင်ဖို့မော်လီကျူးသက်သေအထောက်အထားသုံးပြီး technique ကို

စာမျက်နှာ ၂၀၅

monophyletic အုပ်စုတစ်စု

ဘိုးဘေးတစ်ခုတည်းမျှဝေသောသက်ရှိများ

ဘိုးဘေးဇာတ်ကောင် shared

အားလုံးအားဖြင့်မျှဝေသော phylogenetic သစ်ပင်အပေါ်တစ် ဦး ဝိသေသဖော်ပြသည်
သစ်ပင်ပေါ်သက်ရှိ

shared ဆင်းသက်လာဇာတ်ကောင်

တစ် ဦး မှသာမျှဝေသော phylogenetic သစ်ပင်ပေါ် ရှိလက္ခဏာတစ်ခုကိုဖော်ပြသည်
သက်ရှိအချို့ clade

Phylogenetic သစ်ပင်အပေါ်အမြင်များ
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- အလျားလိုက်ဗီဇလွှဲပြောင်းမှုကိုဖော်ပြပါ
- prokaryotes နှင့် eukaryotes သည်မျိုးရိုးဗီဇကိုမည်သို့အလျားလိုက်လွှဲပြောင်းပေးသည်ကိုဥပမာပြပါ
- phylogenetic ဆက်ဆံရေး၏ဝဘ်နှင့်လက်စွပ်မော်ဒယ်များခွဲခြားသတ်မှတ်ရန်နှင့်ကိုဖော်ပြရန်
  သူတို့မူလ phylogenetic သစ်ပင်အယူအဆနှင့်မည်သို့ကွာခြား

phylogenetic မော်ဒယ်များ၏သဘောတရားများကိုအဆက်မပြတ်ပြောင်းလဲလျက်ရှိသည်။ အဲဒါတစ်ခုပါ
ဇီဝဗေဒအပေါ်ဗျားတို့သလေ့လာမှု၏အမျိုးဆုံးပြောင်းလဲနေသောလယ်ကွင်း။ ပြီးခဲ့သည့်ဆယ်စုနှစ်များစာကျော်အသစ်
သက်ရှိနှင့်ဆက်နွယ်မှုနှင့် ပတ်သက်၍ သိပ္ပံပညာရှင်များ၏အတွေးအခေါ်များကိုသုတေသနမှစိန်ခေါ် ခဲ့သည်။အသစ်
ဤအဆက်ဆံရေးများ၏မော်ဒယ်များအားဖြင့်ထည့်သွင်းစဉ်းစားဘို့အဆိုပြုခဲ့ကြသည်
သိပ္ပံနည်းကျအသိုင်းအဝိုင်း။

အများအပြား phylogenetic သစ်ပင်များဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်၏မော်ဒယ်များအဖြစ်ပြသခဲ့ကြသည်
မျိုးစိတ်အကြားဆက်ဆံရေး။ Phylogenetic သစ်ပင်များသည် Charles Darwin မှစတင်ခဲ့သည်။
သူသည် 1837 ခုနှစ်တွင်ပထမ ဦး ဆုံး phylogenetic သစ်ပင်ပုံကြမ်း ([link]**တစ် ဦး** အဖြစ်တာဝန်ထမ်းဆောင်သော **က**)
ထက်ပိုရာစုနှစ်တစ်ခုအဘို့အနောက်ဆက်တွဲလေ့လာမှုများအတွက်ပုံစံ။ တစ် ဦး ၏အယူအဆ
နှင့်အတူဘုံဘိုးဘေးကိုယ်စားပြုတစ်ခုတည်းပင်စည်နှင့်အတူ phylogenetic သစ်ပင်
ဒီဘိုးဘေးမှမျိုးစိတ်များ၏မတူကွဲပြားကိုယ်စားပြုအခက်များနှင့်ကောင်းစွာကိုက်ညီ
သပိတ်ပင်ကဲ့သို့သောများစွာသောဘုံသစ်ပင်များ၏တည်ဆောက်ပုံ ([link]**ခ**) သို့သော်သက်သေအထောက်အထား
ခေတ်သစ် DNA ကို sequence ကိုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာနှင့်အသစ်တီထွင်ကွန်ပျူတာ algorithms မှ
သိပ္ပံနည်းကျအတွက်စံသစ်ပင်မော်ဒယ်များ၏တရားဝင်မှုနှင့်ပတ်သက်။ သံသယဖြစ်ပေါ်စေခဲ့သည်
ရပ်ရွာ။

(က)“ အသက်ပင်” ၏အယူအဆသည် ၁၈၃၇ ချားလ်စ်ဒါဝင်၏ပုံကြမ်းသို့ပြန်သွားသည်။ လိုပဲ
(ခ) သပိတ်ပင် -“ အသက်ပင်” သည်ပင်စည်တစ်ခုတည်းနှင့်အကိုင်းအခက်များစွာရှိသည်။ (ခရက်ဒစ်ခ: ၏ပြုပြင်မွမ်းမံ

စာမျက်နှာ ၂၀၆

"Amada44" / Wikimedia ကအလုပ်လုပ်သည်

Commons များ)

အဆိုပါဂန္ထဝင်မော်ဒယ်မှကန့်သတ်

ဂန္ထဝင်သစ်ပင်မော်ဒယ်တွင်ပါ ၀ င်သော prokaryotic ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုဂန္ထဝင်စဉ်းစားခြင်းကထိုသို့ဖြစ်သည်
မျိုးစိတ် clonally တဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲ။ ဆိုလိုသည်မှာသူတို့သည်မိမိတို့ကိုယ်ကိုကျပန်းဖြင့်သာထုတ်လုပ်သည်
မျက်မှောက်ခေတ်မျိုးစိတ်များနှင့်မျိုးသုဉ်းသောမျိုးစိတ်များသို့မျိုးဗွားခြင်းကိုဖြစ်ပေါ်စေသော mutation များ
သိပ်ပံပညာ။ ဤအမြင်သည်လိင်ဆိုင်ရာမျိုးဗွားစေသော eukaryotes တွင်အနည်းငယ်ရှုပ်ထွေးသော်လည်း၊
Mendelian မျိုးရိုးဗီဇဥပဒေများသည်မျိုးဆက်တစ်ခု၏ကွဲပြားမှုကိုရှင်းပြ၏
မျိုးစိတ်အတွင်း mutation ။ မျိုးဗီဇ၏အယူအဆမသက်ဆိုင်သောအကြားလွှဲပြောင်းခံရ
မျိုးစိတ်အတော်လေးမကြာသေးမီကသည်အထိဖြစ်နိုင်ခြေအဖြစ်ထည့်သွင်းစဉ်းစားမခံခဲ့ရပါဘူး။ အလျားလိုက်ဗီဇလွှဲပြောင်း
နှစ် ဦး နှစ်ဖက်မျိုးရိုးဗီဇလွှဲပြောင်းမှုဟုလည်းလူသိများသော (HGT) သည်ဆက်နွယ်မှုမရှိသောမျိုးစိတ်များအကြားမျိုးဗီဇကိုလွှဲပြောင်းခြင်းဖြစ်သည်။
HGT သည်ဆင့်ကဲဝါဒီဝါဒီများတင်ဆက်မှုနှင့်အတူအမြဲတမ်းဖြစ်ပျက်နေသောအဖြစ်အပျက်ဖြစ်ကြောင်းပြသခဲ့သည်
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်၌ဤဖြစ်စဉ်အတွက်အဓိကအခန်းကဏ္ဍ, သည်ရိုးရှင်းသောသစ်ပင်ပုံစံကိုရှုပ်ထွေးစေသည်။ မျိုးဗီဇ
သာဝေးကွာသောဆက်စပ်သုံးပြီးနေသောမျိုးစိတ်အကြားလွန်ခဲ့ရဖို့ပြသခဲ့ကြသည်
အရှင် phylogenetic ၏နားလည်မှုကိုရှုပ်ထွေးသောအလွှာထည့်ခြင်း, စံ phylogeny
ဆက်ဆံရေး။

prokaryotes တွင် HGT ဖြစ်ပေါ်သောနည်းလမ်းများသည် phylogenies များကိုနားလည်ရန်အရေးကြီးပါသည်။
ယခုလက်ရှိ HGT ကို eukaryotic ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အတွက်အရေးကြီးသည်ဟုမယူမှတ်သော်လည်း၊
အဖြစ်ကောင်းစွာဒီဒိုမိန်းအတွက်ပေါ်ပေါက်ပါတယ်။ နောက်ဆုံးအနေနဲ့အန္တိမဗီဇလွှဲပြောင်း၏ဥပမာတစ်ခုအဖြစ်၏သီအိုရီအဖြစ်
symbiotic သို့မဟုတ် endosymbiotic သက်ရှိအကြားမျိုးရိုးဗီဇပေါင်းစပ်ဖို့အဆိုပြုထားပါပြီ

စာမျက်နှာ ၂၀၇

ဓာတ်လိုလားခြင်းတွင်ပြစ်ပေးခံရမှုသို့ဦးတည်စေခြင်း၏ခြိုးခြံ့ကျူးကျော်ဖြစ်စဉ်ကြီးမြတ်အရေးပါမှု၏ဖြစ်ရပ်တစ်ခုကိုရှင်းပြပါ

အလျားလိုက် Gene လွှဲပြောင်း

Horizontal gene transfer (HGT) သည်မျိုးစိတ်တစ်ခုမှမျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာပစ္စည်းများကိုမိတ်ဆက်ပေးခြင်းဖြစ်သည် မိဘ (များ) မှဒေါင်လိုက်ကူးစက်မှုမှအပအခြားယန္တရားများမှအခြားမျိုးစိတ်တစ်ခု အမျိုးအနွယ်။ ဤရွေ့ကားလွှဲပြောင်းသြဇာလွှမ်းမိုးမှု, အဝေးမှဆက်စပ်မျိုးစိတ်ပင်မျိုးဗီဇဝေမျှဖိုခွင့်ပြုပါတယ် သူတို့ရဲ့ phenotypes ။ ဒါဟာ HGT prokaryotes အတွက်ပိုမိုပျံ့နှံ့သည်ထင်ပေမယ့်အကြောင်းသာဖြစ်ပါတယ် Prokaryotic မျိုးနွယ်၏မျိုးရိုးဗီဇ၏ ၂% ကိုဤဖြစ်စဉ်ဖြင့်ပြောင်းရွှေ့နိုင်သည်။သုတေသီအချို့ကယုံကြည်ကြသည် ထိုကဲ့သို့သောခန့်မှန်းချက်အချိန်မတန်မီ: ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဖြစ်စဉ်များ HGT ၏အမှန်တကယ်အရေးပါမှုကိုမဖြစ်မနေ တိုးတက်မှုအတွက်အလုပ်တစ်ခုအဖြစ်ရှုမြင်ခံရကြလိမ့်မည်။ အဆိုပါဖြစ်စဉ်ကိုပိုမိုနိုက်နှိုက်ခွဲတိုးခွဲတိုးစုံစမ်းစစ်ဆေးနေသည်ကြောင့်ဖြစ်နိုင်သည် ပိုပြီးဘုံဖြစ်ထင်ရှားစေလိမ့်မည်။ သိပ္ပံပညာရှင်များစွာက HGT နှင့် mutation များဖြစ်သည်ဟုယုံကြည်ကြသည် (အထူးသဖြင့် prokaryotes) သိသာထင်ရှားသောမျိုးရိုးဗီဇပြောင်းလဲမှုအရင်းအမြစ်ဖြစ်သောကုန်ကြမ်းဖြစ်သည် သဘာဝရွေးချယ်ရေး၏လုပ်ငန်းစဉ်သည်။ ဤရွေ့ကားလွှဲပြောင်းကြောင်းမဆိုမျိုးစိတ်နှစ်ခုအကြားဖြစ်ပွားနိုင်သည် ရင်းနှီးသောဆက်ဆံရေးကိုမျှဝေပါ ([link]) ။

Prokaryotic နှင့် Eukaryotic HGT ၏ယန္တရားများ၏အနှစ်ချုပ်

	ယန္တရား	ဂီယာ၏ mode ကို	ဥပမာ
Prokaryotes	အသွင်ပြောင်း	DNA ကိုစုပ်ယူ	အများအပြား prokaryotes
	transduction	bacteriophage (ဗိုင်းရပ်စ်)	ဘက်တီးရီးယား
	conjugation	pilus	အများအပြား prokaryotes
	ဗီဇလွှဲပြောင်းအေးဂျင့် phage	ကဲ့သို့အမှုန်ခရမ်းရောင်	Non- ဆာလဖာဘက်တီးရီးယား
Eukaryotes			aphid
	ဗီဇခုန်	transposons	ဆန်နှင့်ပြောင်းဆန်အပင်များ
	epiphytes / ကပ်ပါးမသီ		yew သစ်ပင်မှိုမသီသောအစားအစာသက်ရှိများမှ
	ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်မှုကနေ		

Prokaryotes အတွက် HGT

HGT ၏ယန္တရားသည် prokaryotic ဒိုမိန်းများတွင်အတော်လေးဘုံရှိကြောင်းပြသခဲ့သည် ဘက်တီးရီးယားနှင့် Archaea သည်သူတို့၏ဆင့်ကဲပြောင်းလဲမှုကိုရှုမြင်ပုံကိုသိသိသာသာပြောင်းလဲစေသည်။ အများစု ထိုကဲ့သို့သော Endosymbiont သီအိုရီ၌ရှိသကဲ့သို့ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်မော်ဒယ်များ, ထို eukaryotes အဆိုတင်သွင်း HGT ကိုပိုမိုအရေးကြီးသော Prokaryotes မျိုးစုံမှဆင်းသက်လာသည် အားလုံး extant နှင့်မျိုးသုဉ်းမျိုးစိတ်များ၏ phylogenetic ဆက်ဆံရေးကိုနားလည်ခြင်း။

မျိုးရိုးဗီဇများကိုဘုံဘက်တီးရီးယားများကြားပြောင်းရွှေ့ပေးသည်ဟူသောအချက်ကိုဏာဗီဝဗေဒပညာဖြင့်ကောင်းစွာသိထားကြသည် ကျောင်းသားများ။ မျိုးစိတ်များအကြားဤမျိုးရိုးဗီဇလွှဲပြောင်းမှုသည်ဘက်တီးရီးယားဖြစ်စေသည့်အဓိကယန္တရားဖြစ်သည် ပantibိုဇီဝဆေးကိုခံနိုင်ရည်ရှိသည်။ ပုံမှန်အားဖြင့်ဤလွှဲပြောင်းမှုအမျိုးအစားကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်ဟုယူဆရသည် ကွဲပြားခြားနားသောယန္တရားသုံးခု

1. ပြောင်းလဲခြင်း - အဝတ်အချည်းစည်း DNA ကိုဘက်တီးရီးယားများကသိမ်းယူသည်
2. Transduction: မျိုးဗီဇကိုဗိုင်းရပ်စ်ပိုးနဲ့ကူးပြောင်းတယ်
3. conjugation: သက်ရှိများအကြားမျိုးဗီဇကိုလွှဲပြောင်းရန် pilus ဟုခေါ်သောဆွန်းပြွန်ကိုသုံးသည်

မကြာသေးမီက prokaryotes အကြားမျိုးဗီဇလွှဲပြောင်းမှု၏စတုတ္ထမြောက်နည်းစနစ်သည် ရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သည်။ဗီဇကဲ့သို့သောအမှုန်များသည် gene transfer agent များ (GTAs) ဟုခေါ်သည် prokaryote မျိုးစိတ်တစ်ခုမှမျိုးစိတ်တစ်ခုမှ Genomic segments များ။ GTAs ဖြစ်ပြဲခဲ့ကြသည်

စာမျက်နှာ ၂၀၈

မျိုးရိုးဗီဇပြောင်းလဲမှုများအတွက်တာဝန်ရှိသည်၊ တစ်ခါတစ်ရံအခြားသူများနှင့်နှိုင်းယှဉ်လျှင်အလွန်မြင့်မားသောကြိမ်နှုန်းဖြင့်ဖြစ်သည် ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဖြစ်စဉ်များ။ ပထမဆုံး GTA ကို ၁၉၇၄ တွင်ခရမ်းရောင်၊ ဘက်တီးရီးယား။ စွမ်းရည်ကိုဆုံးရှုံးစေသောဘက်တီးရီးယားဆေးများဟုယူဆရသောဤ GTAs များ ၎င်းတို့ကိုယ်တိုင်မျိုးပွား။ သက်ရှိတစ်ခုမှတစ်ခုသို့အခြားတစ်ခုသို့သယ်ဆောင်သောကျပန်းဒီအန်အေများကိုသယ်ဆောင်ပါ။ The မြင့်မားသောကြိမ်နှုန်းနှင့်အတူပြုမူရန် GTAs ၏စွမ်းရည်ကိုအသုံးပြု။ ထိန်းချုပ်ထားလေ့လာမှုများတွင်သရုပ်ပြခဲ့သည် အဏ္ဏဝါဘက်တီးရီးယား။ GTAs မှဖြစ်စေ၊ ဗိုင်းရပ်စ်ဖြစ်စေဖြစ်စေအဏ္ဏဝါ prokaryotes တွင်မျိုးဗီဇပြောင်းခြင်း။ မြေထဲပင်လယ်တစ်ခုတည်းတွင်တစ်နှစ်လျှင် ၁၀ ဒသမ ၁၃ ဦး အထိ မြင့်နိုင်သည်ဟုခန့်မှန်းရသည် GTAs နှင့် ဗိုင်းရပ်စ်များသည် prokaryotic အပေါ်အဓိကသက်ရောက်မှုရှိသောထိရောက်သော HGT ယာဉ်များဖြစ်သည် ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်။

ဒီခေတ်သစ် DNA ကိုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာ၏အကျိုးဆက်အဖြစ်, eukaryotes တိုက်ရိုက်ပြောင်းလဲသောစိတ်ကူး Archaea ကနေမျက်နှာသာထဲကကျဆင်းခဲ့သည်။ eukaryotes သည်မရှိသောအင်္ဂါရပ်များစွာကိုဝေမျှနေစဉ် ထိုကဲ့သို့သော TATA box (မျိုးဗီဇများစွာကိုအားပေးအားမြှောက်ပြုဒေသတွင်တွေ့ရသော) ဗက်တီးရီးယား၊ အချို့သော eukaryotic မျိုးဗီဇများသည် Archaea DNA ထက်ဗက်တီးရီးယား DNA နှင့်ပိုမို homologous ဖြစ်သည် ဒီစိတ်ကူးလျှောနည်း tenable ဖန်ဆင်းတော်မူ၏။ ထို့အပြင် Archaea နှင့် Bacteria မှမျိုးရိုးဗီဇပေါင်းစပ်ခြင်း

endosymbiosis အားဖြင့် eukaryotic ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အတွက်အန္တိမဖြစ်ရပ်အဖြစ်အဆိုပြုခဲ့တာဖြစ်ပါတယ်။
Eukaryotes အတွက် HGT

prokaryotes သည် HGT ဖြင့်မျိုးရိုးဗီဇကိုမည်သို့ဖလှယ်သည်ကိုအလွယ်တကူတွေ့မြင်နိုင်သော်လည်း၎င်းသည်ကန ဦး ၌ဖြစ်သည် eukaryotes ၌ဤဖြစ်စဉ်ကိုပျက်ကွက်ခဲ့သည်ထင်။ ပြီးနောက်ရှိသမျှတို့, prokaryotes တစ်ခုတည်းဆဲလ်များဖြစ်ကြသည် multicellular သက်ရှိများ၏လိင်ဆဲလ်များမှာသော်လည်း၎င်းတို့၏ပတ်ဝန်းကျင်နှင့်တိုက်ရိုက်ထိတွေ့ များသောအားဖြင့်ကိုယ်ခန္ဓာ၏အကာအကွယ်ပေးထားသောအစိတ်အပိုင်းများအတွက် sequestered ။ ဒါဟာဒီအယူအဆကနေဗီဇကြောင်းအောက်ပါအတိုင်း multicellular eukaryotes အကြားလွှဲပြောင်းမှုများပိုမိုခက်ခဲသင့်သည်။ အမှန်စင်စစ်၊ ဤဖြစ်စဉ်သည် eukaryotes တွင်ပိုမိုရှားပါးပြီးဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အပေါ်သက်ရောက်မှုအနည်းငယ်သာရှိသည် prokaryotes ။ ဤအချက်ကိုကြားမှဝေးလံသောဆက်စပ်သက်ရှိများအကြား HGT ဖြစ်ခဲ့သည် အများအပြား eukaryotic မျိုးစိတ်အတွက်သရုပ်ပြနှင့်ပိုပြီးဥပမာများဖြစ်လိမ့်မည်ဟုဖြစ်နိုင်သည် အနာဂတ်မှာရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သည်။

အုပင့်များတွင်မျိုးရိုးဗီဇပြောင်းခြင်းကိုပုံမှန်အားဖြင့်ကူးဖြတ် ၀ တ်မှုန်ကူး။ မရသောမျိုးစိတ်များတွင်တွေ့ရှိရသည် ဆိုလိုသည်။ transposons သို့မဟုတ် "ခုန်မျိုးဗီဇ" ဆန်နှင့်ပြောင်းဆန်အကြားလွှဲပြောင်းပြသခဲ့ကြသည် အပင်မျိုးစိတ်။ ထို့အပြင်ဖျားသစ်ပင်များကိုစားသုံးသည့်ဖန်းဂတ်စ်မျိုးစိတ်များသည်၎င်းမှကင်ဆာရောဂါကိုတိုက်ဖျက်သည် မူးယစ်ဆေးဝါး TAXOL® သည်အခေါက်မှဆင်းသက်လာသည်။
ဗီဇလွှဲပြောင်း၏ရှင်းလင်းသောဥပမာ။

တိရိစ္ဆာန်များတွင်အထူးစိတ်ဝင်စားဖွယ်ကောင်းသော HGT ဥပမာသည် aphid မျိုးစိတ်များအတွင်းတွင်ဖြစ်သည် (လင့်ခ်)) ။ Aphids များသည် carotenoid ပါဝင်မှုအပေါ် အခြေခံ၍ အရောင်အမျိုးမျိုးကွဲပြားသောအင်းဆက်များဖြစ်သည်။ Carotenoids ဖြစ်ကြသည် အပင်များ၊ မှိုများနှင့်အဏုဇီဝမျိုးစုံဖြင့်ပြုလုပ်သောခြယ်ပစ္စည်းများနှင့်၎င်းတို့သည်အမျိုးမျိုးသောအမှုတော်များကိုဆောင်ရွက်သည် ၎င်းတို့၏အစားအစာမှ ဤဓာတုပစ္စည်းများရရှိသောတိရိစ္ဆာန်များတွင်လုပ်ဆောင်ချက်များ။ လူသားများလိုအပ်သည် ဗီတာမင်အေကိုဖန်တီးရန်ကာရိုတိန်စ်စွမ်းများ၊ လိမ္မော်သီးနှင့်အသီးများကိုစားခြင်းဖြင့်သူတို့ကိုကျွန်ုပ်တို့ရရှိသည် ဟင်းသီးဟင်းရွက်များ - မုန်လာဥ၊ apricots, သရက်သီးနှင့်အာလူးချို။ အခြားတစ်ဖက်တွင် aphids ရှိသည် သူတို့ရဲ့ကိုယ်ပိုင် carotenoids လုပ်နိုင်စွမ်းရှိခဲ့သည်။ DNA ကိုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာအဆိုအရ, ဒီ စွမ်းရည်သည်ယူဆရသောအင်းဆက်ပိုးကြောင့် HGT မှဖန်းဂတ်စ်ဗီဇများကိုအင်းဆက်သို့ပြောင်းရွှေ့ခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည် အစားအစာအတွက်မှိုကိုလောင်လေ၏။ အနီရောင်အတွက် desaturase ဟုခေါ်သောကာရိုတိုနွိုက်အင်ဇိုင်းတစ်ခုသည်တာဝန်ရှိသည် အချို့သော aphids တွင်တွေ့မြင်အရောင်, ဤနောက်ထပ်မျိုးဗီဇအခါပြသလျှက်ရှိသည် mutation အားဖြင့်မလှုပ်ရှား, aphids သူတို့ရဲ့ပိုပြီးဘုံစိမ်းလန်းသောအရောင်ပြန်ပြောင်း ([link]) ။

(က) အနီရောင် aphids များသည်သူတို့၏အနီရောင် carotenoid ခြယ်ပစ္စည်းမှအရောင်ရပါတယ်။ ဒီလုပ်ဖို့လိုအပ်သောဗီဇ aphids သည်ဤမျိုးရိုးဗီဇကိုရရှိသည်ဟုသိပ္ပံပညာရှင်များကခြယ်မှုန်းသောမှိုများတွင်တွေ့ရသည် အစားအစာအတွက်မှိုများကိုစားပြီးနောက် HGT မှတစ်ဆင့်။ carotenoids အောင်များအတွက်မျိုးဗီဇ inactivated လျှင်

စာမျက်နှာ ၂၀၉

mutation အားဖြင့်, aphids (ခ) သူတို့ရဲ့စိမ်းလန်းသောအရောင်ပြန်ပြောင်း။ အနီရောင်အရောင်ဟာ aphids စေသည် သားကောင်တွေကိုပိုပြီးသိသာထင်ရှားပေမယ့်သက်သေအထောက်အထားများအရအနီရောင် aphids ကိုပိုမိုခံနိုင်ရည်ရှိသည် အစိမ်းရောင်ထက်ပိုးသတ်ဆေးရန်။ ထို့ကြောင့်အနီရောင် aphids များသည်အချို့ဘဏ္ဍာရင်းသန်ရန်ပိုမိုသင့်တော်သည် အစိမ်းရောင်ထက်ပတ်ဝန်းကျင်။ (ခရက်ဒစ် - Benny Mazur မှပြုပြင်ခြင်း၊ အကြွေးခ - Mick အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ

တာဘော့)

ဂျီနိုမီ Fusion နှင့် Eukaryotes ၏ဆင့်ကဲ

သိပ္ပံပညာရှင်များက HGT တွင်အဆုံးစွန်သည်ကွဲပြားခြားနားသောမျိုးရိုးဗီဇပေါင်းစပ်မှုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည် သဘာ ဝ သင်္ကေတ (၂) ခုသည် endosymbiotic ဖြစ်လာသောအခါ prokaryotes မျိုးစိတ်။ ဒါပေါ်ပေါက်လာတယ် နောက်ဆုံးတွင်ဖြစ်ပေါ်လာသောအခြားမျိုးစိတ်တစ်ခု၏ cytoplasm တွင်မျိုးစိတ်တစ်ခုကိုမျိုးတုံးသောအခါ အဆိုပါ endosymbiont နှင့်အိမ်ရှင်နှစ် ဦး စလုံးထံမှဗီဇပါဝင်သည်ဟုတစ် ဦး မျိုးရိုးဗီဇ။ ဒီယန္တရားက အဆိုပါအဖြစ်ဇီဝဗေဒပညာရှင်အများစုကလက်ခံသော Endosymbiont သီအိုရီတစ်ခုရှုထောင့် eukaryotic ဆဲလ်တွေသူတို့ရဲ့ mitochondria နှင့် chloroplasts ရရှိသောယန္တရား။ သို့သော် နျူကလိယ၏ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုအတွက် endosymbiosis ၏အခန်းကဏ္ဍmoreကိုပိုမိုအငြင်းပွားဖွယ်ဖြစ်ပါတယ်။ နျူကလီးယား နှင့် mitochondrial DNA ကိုနှင့်အတူကွဲပြားခြားနားသော (သီးခြား) ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဇာစ်မြစ်၏ထင်နေကြသည် mitochondrial DNA ကိုကျရောက်ခဲ့သည့်ဘက်တီးရီးယားများ၏မြို့ပတ်ရထားမျိုးရိုးဗီဇမှဆင်းသက်လာခံရ ရှေးခေတ် prokaryotic ဆဲလ်များက။ Mitochondrial DNA ကိုအသေးငယ်ဆုံးလို့မှတ်ယူနိုင်ပါတယ် ခရိုမိုဆုန်း။ စိတ်ဝင်စားစရာမှာ mitochondrial DNA သည်မိခင်မှသာအမွေဆက်ခံခြင်းဖြစ်သည်။ သုက်ပိုးသည်ဓာတ်မြေသြဇာကြက်ဥအတွင်း၌ပျက်စီးသောအခါသို့မဟုတ် mitochondrial DNA သည်သုက်ပိုးကိုပျက်စီးစေသည် အခြားဖြစ်ရပ်များတွင်သုက်ပိုး၏ flagellum တွင်ရှိသော mitochondria သည်မဝင်ရသောအခါ ဥ။

လွန်ခဲ့သောဆယ်စုနှစ်အတွင်း endosymbiosis အားဖြင့်မျိုးရိုးဗီဇပေါင်းစပ်ခြင်းဖြစ်စဉ်ကိုအဆိုပြုထားသည် ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အတွက်တာ ဝ နယ်ယူရန် UCLA / NASA Astrobiology Institute မှ James Lake မှ

စာမျက်နှာ 210

ပထမဆုံး eukaryotic ဆဲလ်များ ([link]**က**) DNA ကိုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာနှင့်အသစ်သန့်ရှာ algorithm ကိုအသုံးပြုခြင်း အေးစက်ပြန်လည်တည်ဆောက်ရေး (CR) ဟုခေါ်သည်, သူ့ဓာတ်ခွဲခန်း eukaryotic ဆဲလ်တွေအဆိုပြုထား မျိုးစိတ်နှစ်ခုအကြားတစ်ခု endosymbiotic ဗီဇပေါင်းစပ်ကနေတစ်ခု Archaea နှင့် the အကြားတီထွင်ထုတ်လုပ်နိုင်ခဲ့သည် အခြားတစ်ဖက်တီးရီးယား။ ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်းအချို့သော eukaryotic မျိုးဗီဇများသည် Archaea နှင့်တူသည် အခြားသူများကဖက်တီးရီးယားပိုးများနှင့်ဆင်တူသည်။ Lake ကဲ့သို့သော endosymbiotic ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြစ်ရပ် အဆိုပြုထားရှင်းလင်းစွာဒီလေ့လာရေးရှင်းပြလိမ့်မယ်။ အခြားတစ်ဖက်တွင်, ဒီအလုပ်အသစ်နှင့်ဖြစ်ပါတယ် CR algorithm သည်သိသာထင်ရှားမှုမရှိသောကြောင့်သိပ္ပံပညာရှင်များစွာကဤအရာကိုခုခံတွန်းလှန်ကြသည် အယူအဆ။

ရေကန်၏လတ်တလောအလုပ် ([link]**ခ**) ထူးခြားသောဂရမ်အနုတ်လက္ခဏာရှိသောဘက်တီးရီးယားများ သူတို့ဒီမိန်းအတွင်းမှာသူတို့မှာ lipid bilayer အမြေးပါးနှစ်ခုပါ ဝ င်ပါတယ် ရှေးဟောင်းသုတေသနနှင့်ဘက်တီးရီးယားမျိုးစိတ် endosymbiotic ပေါင်းစပ်။ နှစ်ဆအမြေးပါးတစ် ဦး ဖြစ်လိမ့်မည် အဆိုပါ endosymbiont ဒုတိယအမြေးပါးတက်ကောက်နေနှင့်အတူ endosymbiosis ၏တိုက်ရိုက်ရလဒ် က internalized အဖြစ်အိမ်ရှင်ထံမှ။ ဒီယန္တရားကိုလည်းနှစ်ဆရှင်းပြဖို့အသုံးပြုခဲ့တာဖြစ်ပါတယ် mitochondria နှင့် chloroplasts တွင်တွေ့ရှိသည်။ ရေကန်၏အလုပ်မှာသုံးသယ္ယမကင်းပါ။ နှင့်စိတ်ကူးများနေဆဲဇီဝသိပ္ပံအသိုင်းအဝိုင်းအတွင်းဆွေးနွေးငြင်းခုံနေကြသည်။ ရေကန်ရဲ့အပြင် အယူအဆ, eukaryotes ၏ဇာစ်မြစ်နှင့်ပတ်သက်။ အခြားယှဉ်ပြိုင်သီအိုရီရှိပါတယ်။ ဘယ်လိုလုပ် အဆိုပါ eukaryotic နျူကလိယတဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲ? သီအိုရီတစ်ခုမှာပရိုကာရီယိုဆဲလ်များသည်ထပ်ဆင့်ထုတ်လုပ်သည် ဘက်တီးရီးယားခရိုမိုဆုန်းကိုဝိုင်းရံထားသည့်အမြေးပါး။ ဘက်တီးရီးယားအချို့တွင်ဒီအင်အေပါ ဝ င်သည် နှစ်ခုအမြေးပါးအားဖွဲ့ဍုင်, သို့သော်နျူကလီးယပ်စ်သို့မဟုတ်အနမြူအပေါက်များမရှိသောအထောက်အထားမရှိပါ။ အခြား proteobacteria များတွင်အမြေးပါး - ခရိုမိုဆုန်းများရှိသည်။ အဆိုပါ eukaryotic နျူကလိယပြောင်းလဲလျှင် ဤနည်းဖြင့် Prokaryotes အမျိုးအစားနှစ်မျိုးအနက်တစ်ခုနှင့်ပိုမိုနီးကပ်စွာဆက်နွယ်မှုရှိလိမ့်မည်ဟုကျွန်ုပ်တို့မျှော်လင့်လိမ့်မည် ယူကရိုဏ်။

mitochondria နှင့် chloroplasts သည်မူလအစတွင် endosymbiotic ဖြစ်သည်ဟူသောသီအိုရီသည်ကျယ်ပြန့်သည် လက်ခံခဲ့သည် ပို၍ အငြင်းပွားဖွယ်ရာမှာ (က) eukaryotic Nucleus မှဖြစ်ပေါ်လာသောအဆိုပြုချက်ဖြစ်သည် ရှေးဟောင်းသုတေသနနှင့်ဘက်တီးရီးယားမျိုးရိုးဗီဇပေါင်းစပ်ခြင်းနှင့် (ခ) Gram-negative ဘက်တီးရီးယားများရှိသည် Archaea နှင့် Gram-positive ဘက်တီးရီးယားတစ်ခုစီ၏ပေါင်းစပ်မှုကြောင့်အမြေးပါးနှစ်ခုရှိသည်

အရာတစ်ခုတည်းအမြေးပါးရှိပါတယ်။
အဆိုပါနျူကလီယ - ပထမ ဦး ဆုံးအယူအဆနျူကလီယပထမ prokaryotes ပြောင်းလဲခဲ့ကြသည် ([link]**က**)
နောက်ပိုင်းမှာ eucaryote အသစ်ကို mitochondria ဖြစ်လာတဲ့ဘက်တီးရီးယားတွေနဲ့ပေါင်းစပ်လိုက်တယ်။
mitochondria ပထမ ဦး ဆုံးအယူအဆက mitochondria ကိုပထမ ဦး ဆုံးစတင်တည်ထောင်ခဲ့တယ်လို့ဆိုထားပါတယ်

စာမျက်နှာ ၂၁၁

prokaryotic အိမ်ရှင် ([link]နောက်ပိုင်းတွင် Fusion ကိုသို့မဟုတ်အခြားအသုံးပြုပုံနျူကလီယဝယ်ယူသော **ခ**)
ပထမဆုံး eukaryotic ဆဲလ်ဖြစ်လာဖို့ယန္တရားများ။ စိတ်ဝင်စားစရာအကောင်းဆုံးကတော့ eukaryote-
ပထမအယူအဆက prokaryotes သည်မျိုးဗီဇများဆုံးရှုံးခြင်းဖြင့် eukaryotes မှအမှန်တကယ်တဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲလာသည်ဟုအဆိုတင်သွင်းသည်
နှင့်ရှုပ်ထွေးသော ([link]**ဂ**) ဤအယူဆချက်အားလုံး testable ဖြစ်ကြသည်။ အချိန်နှင့်ပိုပြီးသာ
လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်ကမည်သည့်အယူအဆကိုဒေတာကအကောင်းဆုံးထောက်ခံသည်ကိုဆုံးဖြတ်လိမ့်မည်။

eukaryotic နှင့် prokaryotic ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်၏အခြားယူဆချက် (က) နျူကလီယ - ပထမဆုံးဖြစ်သည်
အယူအဆ (ခ) mitochondrion-first hypothesis နှင့် (c) eukaryote-first

အယူအဆ။

ဝဘ်နှင့်ကွန်ယက်ပုံစံများ

အထူးသဖြင့် prokaryotes ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်၌ HGT ၏အရေးပါမှုကိုအသိအမှတ်ပြုသည်
အချို့ကဂန္ဓဝင်“ အသက်ပင်” ပုံစံကိုစွန့်လွှတ်ရန်အဆိုပြုခဲ့ကြသည်။ 1999 ခုနှစ်တွင်ဒေါက်တာ Ford ကား
Doolittle က phylogenetic model တစ်ခုကိုသစ်တစ်ခုထက်ကွန်ရက်တစ်ခုသို့မဟုတ်ကွန်ယက်တစ်ခုနှင့်ဆင်တူရန်အဆိုပြုထားသည်။
အဆိုပါယူဆချက် eukaryotes တစ်ခုတည်း prokaryotic ဘိုးဘေးကနေပေမယ့်တစ် ဦး အနေဖြင့်ပြောင်းလဲသောကွောင့်,ဖွစ့ျသည ့
HGT ယန္တရားများအားဖြင့်မျိုးဗီဇမျှဝေခဲ့ကြမျိုးစိတ်များစွာ၏ရေကန်။ မှာပြထားတဲ့အတိုင်း[link]**a** ,
အချို့သောပရိုကရိယက်တစ်မျိုးသည်ကူးစက်တတ်သောဘက်တီးရီးယားများကိုလွှဲပြောင်းပေးရသည်
အခြားမျိုးစိတ်များလွှဲပြောင်းသော်လည်းသစ္စာကို eukaryotes မှ mitochondrial ဖွံ့ဖြိုးတိုးတ
ကလိုရိုပလပ်စ်ကိုဖြစ်ပေါ်စေသောဘက်တီးရီးယားများ။ ဒီပုံစံကို“ ဘဝရဲ့ဝဘ်ဆိုက်” လို့ခေါ်လေ့ရှိတယ်။ တစ်ခုမှာ
သစ်ပင်ပုံတူဟန်ကိုကယ်တင်ရန်ကြိုးပမ်းမှုအချို့သည် *Ficus* သစ်ပင် ([link] ကိုအသုံးပြုရန်အဆိုပြုခဲ့ကြသည်။**ခ**) နှင့်အတူ
HGT များအတွက်လျော့နည်းသွားဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အခန်းကဏ္ဍrepresentကိုကိုယ်စားပြုရန် phylogenetic အဖြစ်မျိုးစုံစည်။

W. Ford Doolittle မှတင်ပြသော (a) phylogenetic မော်ဒယ်တွင်“ အသက်ပင်” သည်ကမ္ဘာပေါ်ပေါက်ခဲ့သည်
မျိုးရိုးဆဲလ်များ၏အသိုင်းအဝိုင်း, မျိုးစုံစည်ရှိပြီးနှင့်အကိုင်းအခက်များအကြားဆက်သွယ်မှုရှိပါတယ်
အလျားလိုက်ဗီဇလွှဲပြောင်းဖြစ်ပွားခဲ့သည်ရှိရာ။ အမြင်အာရုံ, ဒီအယူအဆပိုကောင်းကိုယ်စားပြုသည်
(ခ) Multi- ပင်စည် **Ficus** အားဖြင့်ရေးဆွဲသစ်ပင်ဆင်တူပိတ်ပင်၏တစ်ခုတည်းပင်စည်အားဖြင့်ထက်
ဒါ၀င် [link ကို] ။ (အကြွေးခ: အားဖြင့်အလုပ်၏ပြုပြင်မွမ်းမံ

စာမျက်နှာ ၂၁၂

"psyberartist" / Flickr)

ဘဝမော်ဒယ်များ၏လက်စွပ်

အခြားသူများကမူလက်စွပ်၏မျက်နှာသာပေးမှုအတွက်မည်သည့်သစ်ပင်ကဲ့သို့ပုံစံပုံစံကိုစွန့်လွှတ်ရန်အဆိုပြုခဲ့ကြသည်ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ၊ ဒါခေါ်“ အသက်တာ၏လက်စွပ်” ([link]); အားလုံးသုံး domains များတစ် ဦး phylogenetic မော်ဒယ် ဘ ဝ ၏မူလတန်း Prokaryotes ကနေဆင့်ကဲပြောင်းလဲလာသည်။ နောက်တဖန်အေးစက်ကိုအသုံးပြုပြီးရေကန်ပြန်လည်တည်ဆောက်ရေး algorithm ကို, ဒိုမိန်းသုံးခုစလုံး၏မျိုးစိတ်ရသောလက်စွပ်ကဲ့သို့မော်ဒယ်အဆိုပြုထား - Archaea, Bacteria နှင့် Eukarya သည်မျိုးရိုးဗီဇလဲလှယ်သည့် prokaryotes တစ်ခုတည်းမှထွက်ပေါ်လာသည်။ သူ၏ဓာတ်ခွဲခန်းကဏ္ဍဖွဲ့စည်းပုံသည်ကျယ်ပြန့်သော DNA မှအချက်အလက်များအတွက်အကောင်းဆုံးဖြစ်သည် သူ၏ဓာတ်ခွဲခန်းတွင်ပြုလုပ်ခဲ့သည့်စမ်းသပ်မှုများနှင့်လက်စွပ်မော်ဒယ်သည်လုံလောက်စွာတစ်ခုတည်းသာဖြစ်သည် အကောင့်သို့ HGT နှင့် Genomics ပေါင်းစပ်ကြာပါသည်။ သို့သော်အခြား phylogeneticists အလွန်အမင်းရှိနေဆဲဖြစ်ပါသည် ဒီမော်ဒယ်၏သံသယ။

စာမျက်နှာ ၂၁၃

"အသက်တာ၏လက်စွပ်" phylogenetic မော်ဒယ်အရ, ဘဝ၏ domains သုံးခု a ကနေတဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲခဲ့ကြသည်

စရိုက် prokaryotes ၏ရေကန်။

အချုပ်အားဖြင့်ဆိုရလျှင် Darwin မှအဆိုပြုထားသော“ အသက်ပင်” ပုံစံကို HGT ထည့်သွင်းရန်ပြုပြင်ရမည်။ ဒီသစ်ပင်မော်ဒယ်လုံးဝစွန့်လွှတ်ဆိုလိုပါသလား? တောင်မှရေကန်အားလုံးကြိုးစားမှုကြောင်းစောဒကတက်သည် ၎င်းသည်တိကျမှန်ကန်စွာကိုက်ညီမှုရှိစေရန်သစ်ပင်ပုံစံ၏အချို့သောပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများကိုရှာဖွေတွေ့ရှိသင့်သည် သူ၏အချက်အလက်များနှင့်ထိုသို့ပြုလုပ်ရန်မတတ်စွမ်းနိုင်ခြင်းကသာလူတို့အားသူ၏လက်စွပ်အဆိုပြုချက်ကိုဆွဲဆောင်လိမ့်မည်။

၎င်းသည်သစ်ပင်တစ်ပင်၊ ဝက်ဘ်သို့မဟုတ်လက်စွပ်တစ်ခုသည်တိကျသောဖော်ပြချက်နှင့်လုံးဝဆက်နွယ်မှုရှိသည်ဟုမဆိုလိုပါ ဘဝ phylogenetic ဆက်ဆံရေး၏။ phylogenetic အကြောင်းကိုသစ်ကိုစဉ်းစားတွေးခေါ်၏အကျိုးဆက် မော်ဒယ်များသည်ဒါဝင်၏ phylogenetic သစ်ပင်၏မူလခံယူချက်သည်အလွန်လွယ်ကူသောအတွေးဖြစ်သည်။ ဒါပေမယ့်အဲဒီအချိန်ကလူသိများခဲ့ရာအပေါ်အခြေခံပြီးအသိဖန်ဆင်းတော်မူ၏။ သို့သော်ပိုမိုအသုံး ဝ င်ရန်ရှာဖွေခြင်း model ရွေလျှား: ဖြစ်နိုင်ခြေနှင့်အတူစမ်းသပ်ခံရဖို့ယူဆချက်အဖြစ်တာဝန်ထမ်းဆောင်မော်ဒယ်တစ်ခုချင်းစီ မော်ဒယ်အသစ်များဖွံ့ဖြိုးဆဲ။ ဒါကသိပ္ပံပညာတိုးတက်ပုံပါ။ ဤရွေ့ကားမော်ဒယ်များအဖြစ်အသုံးပြုကြသည် မသိဘဲရမ်းမေးတဲ့ဆင့်ကဖြစ်စဉ်ဆက်ဆံရေးတည်ဆောက်တည်ဆောက်ရန်နှင့်နားလည်ကူညီရန် visualizations ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခံခံရအချက်အလက်များ၏ကြီးမားသောငွေပမာဏ။

အပိုင်းအကျဉ်း

Darwin မှပထမဆုံးအကြိမ်အသုံးပြုသော phylogenetic သစ်ပင်သည်သက်ရှိထင်ရှားသော“ အသက်ပင်” ပုံစံဖြစ်သည် မျိုးစိတ်အကြား phylogenetic ဆက်ဆံရေးနှင့်ယနေ့အသုံးပြုသောအသုံးအများဆုံးမော်ဒယ်။ အသစ် HGT နှင့်မျိုးရိုးဗီဇပေါင်းစပ်မှုနှင့်ပတ်သက်သောအတွေးအခေါ်များကအချို့ကိုဤပုံစံကိုပြန်လည်ပြင်ဆင်ရန်အကြံပြုစေခဲ့သည် webs သို့မဟုတ်ကွင်းနှင့်ဆင်တူသည်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

လိင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်းမပါ ဝ င်သောယန္တရားတစ်ခုအားဖြင့်ဗီဇများလွှဲပြောင်းခြင်းကိုခေါ်သည်။

 က။ ရက်စက်
ခ။ ဘဝ၏ဝဘ်
ဂ။ အလျားလိုက်ဗီဇလွှဲပြောင်း
။ ဗီဇပေါင်းစပ်

စာမျက်နှာ ၂၁၄

ဂ

အထူးသဖြင့်အဏ္ဏဝါတွင်မျိုးစိတ်တစ်ခုမှအခြားတစ်မျိုးသို့မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာပစ္စည်းများလွှဲပြောင်းပေးသောအမှုန်များ prokaryotes:

က။ အလျားလိုက်ဗီဇလွှဲပြောင်း
ခ။ နှစ် ဦး နှစ်ဖက်ဗီဇလွှဲပြောင်း
ဂ။ မျိုးရိုးဗီဇပေါင်းစပ်စက်
။ ဗီဇလွှဲပြောင်းအေးဂျင့်

: D

ဂနှ phylogenetic သစ်ပင်၏ပင်စည်သည်အဘယ်အရာကိုကိုယ်စားပြုသနည်း။

က။ တစ်ခုတည်းဘုံဘိုးဘေး
ခ။ ဘိုးဘွားသက်ရှိများ၏ရေကန်
ဂ။ မျိုးစိတ်အသစ်
။ မျိုးစိတ်ဟောင်း

က

မည်သည့်ဖီလိုဂျင်နစ်မော်ဒယ်လ်ကသက်ရှိသုံးမျိုးစလုံးသည်ရေကန်တစ်ခုမှဆင့်ကဲပြောင်းလဲလာသည်ကိုအဆိုပြုသည် မူလတန်း prokaryotes?

က။ အသက်ပင်
ခ။ ဘဝ၏ဝဘ်
ဂ။ ဘဝလက်စွပ်
။ ကွန်ယက်ပုံစံ

အခမဲ့တိုးပြန်မှု

eukaryotic ဆဲလ်တွေပြောင်းလဲဖြစ်ပေါ်လာနိုင်တဲ့နည်းလမ်းသုံးမျိုးကိုနှိုင်းယှဉ်ကြည့်ပါ။

အချို့သောယူဆချက်များအရ mitochondria ကိုပထမ ဦး စွာဝယ်ယူခဲ့ပြီး၊ နျူကလိယ၏ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု။ အခြားသူများကနျူကလိယပထမ ဦး ဆုံးပြောင်းလဲအသစ်သောကြောင်းအဆိုပြုထား eukaryotic ဆဲလ်နောက်ပိုင်းတွင် mitochondria ရရှိခဲ့သည်။ အခြားသူများကမူထို prokaryotes ကိုယူဆကြသည် မျိုးဗီဇနှင့်ရှုပ်ထွေးမှုဆုံးရှုံးခြင်းအားဖြင့် eukaryotes မှဆင်းသက်လာသည်။

aphids သည်အရောင်ပြောင်းလဲနိုင်စွမ်းကိုမည်သို့ရရှိခဲ့သည်ကိုဖော်ပြပါ။

Aphids များသည် carotenoids များကိုကိုယ်ပိုင်ပြုလုပ်နိုင်သည်။ DNA ကိုခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာရှိပါတယ် ဒီစွမ်းရည်က HGT မှဖန်းဂတ်စ်မျိုးရိုးဗီဇကိုအင်းဆက်ထဲပြောင်းရွှေ့တာကြောင့်ဖြစ်တယ် ယူဆရအင်းဆက်ပိုးမွှားအစားအစာများအတွက်မှီကိုလောင်အဖြစ်။

ဝေါဟာရ

eukaryote- ပထမယူဆချက်

စာမျက်နှာ ၂၁၅

prokaryotes eukaryotes မှတဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲပြောင်းလဲလာသည်ဟူသောအဆိုပြုချက်
ဗီဇလွှဲပြောင်းကိုယ်စားလှယ် (GTA)
မှကျပန်း Genomics အစိတ်အပိုင်းများကိုလွှဲပြောင်းကြောင်း bacteriophage ကဲ့သို့အမှုန်
အခြား prokaryote ၏မျိုးစိတ်
မျိုးရိုးဗီဇပေါင်းစပ်
ယူဆရ endosymbiosis အားဖြင့်နှစ်ခု prokaryotic မျိုးရိုးဗီဇ၏ပေါင်းစပ်
အလျားလိုက်ဗီဇလွှဲပြောင်း (HGT)
သက်ဆိုင်တဲ့မျိုးစိတ်များအကြားမျိုးဗီဇ၏ (စ, နှစ် ဦး နှစ်ဖက်မျိုးဗီဇလွှဲပြောင်း) လွှဲပြောင်း
mitochondria- ပထမ ဦး ဆုံးအယူအဆ
prokaryotes သည် mitochondrion ကိုပထမ ဦး စွာရရှိခဲ့သည်ဟူသောအဆိုပြုချက်ကိုနောက်မှလိုက်သည်
နျူကလီးယားဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု
နျူကလိယ - ပထမ ဦး ဆုံးအယူအဆ
prokaryotes ပထမ ဦး ဆုံးနျူကလိယဝယ်ယူပြီးတော့အဆိုပြုချက်ကို
mitochondrion
ဘဝလက်စွပ်
ဘဝ၏ domains သုံးခုစလုံးသည်ရေကန်တစ်ခုမှဆင့်ကဲပြောင်းလဲဖြစ်ပေါ်လာသည့် phylogenetic model
စရိုက် prokaryotes
ဘဝ၏ဝဘ်
အလျားလိုက်၏သက်ရောက်မှုများထည့်သွင်းရန်ကြိုးစားကြောင်း phylogenetic မော်ဒယ်
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အပေါ် ဗီဇလွှဲပြောင်း
နိဒါန်း
class = "နိဒါန်း" class = "အကျဉ်းချုပ်" title = "ကဏ္ဍSummများအကျဉ်းချုပ်" class = "art-exercise"
title = "အနုပညာဆက်သွယ်မှု" class = "မျိုးစုံရွေးချယ်မှု" title = "မျိုးစုံရွေးချယ်မှု" class = "free-
တုန့်ပြန်မှု "title =" Free Response "ဆန္ဒပြသူများသည်ဏုကြည့်မှန်ပြောင်းဖြင့်တပြိုင်နက်တည်းဖြစ်သည်
(က) *Acanthocystis turfacea* နှင့် (ခ) ciliate *Tetrahymena thermophila* , ဤနှစ်မျိုးလုံးကဒီမှာမြင်ယောင်သည်။
အလင်း microscopy ကိုအသုံးပြုပြီးကြီးမားသော multicellular (c) kelps (Chromalveolata) သို့တိုးချဲ့သော
ရေအောက် "သစ်တောများ" ဌာနေပေါင်းများစွာပေ။ (ခရက်ဒစ် - Yuiuji Tsukii မှပြုပြင်ခြင်း၊
ခရက်ဒစ်ခ - သိပ္ပံပြည်သူ့စာကြည့်တိုက်မှရစ်ချတ်ရော်ဘင်ဆင်မှပြုပြင်ခြင်း၊ အကြွေးက c:
Kip Evans, NOAA မှအလုပ်၏ပြုပြင်မွမ်းမံ; Matt ထံမှစကေး -bar ကိုဒေတာ

စာမျက်နှာ ၂၁၆

Russell)

လူသားများသည်အဏုကြည့်မှန်ပြောင်းဖြင့်သက်ရှိများ (အလုံအလောက်ကြီးမားသောသက်ရှိများ) နှင့်အကျမ်းတဝင်ရှိကြသည်
ရေးသားထားသောသမိုင်းရှိခဲ့သည်မတိုင်မီကတည်းက, ထိုအကူအညီမလိုဘဲမျက်စိနှင့်ကြည့်ပါ, ထိုသို့ဖြစ်နိုင်သည်
ယဉ်ကျေးမှုအများစုကိုတိရိစ္ဆာန်များနှင့်မြေယာအပင်များနှင့်အများဆုံးခွဲခြားသည်
ဖြစ်ကောင်းအပင်များကဲ့သို့ macroscopic မို့ပါဝင်သည်။ ဒါကြောင့်တစ် ဦး ဖြစ်လာခဲ့သည်
တစ်ချိန်ကအဏုကြည့်မှန်ပြောင်းဖြင့်ကြည့်ခြင်း
လွန်ခဲ့သောရာစုနှစ်အနည်းငယ်ကတီထွင်ခဲ့ကြသည်။ များစွာသောကွဲပြားခြားနားသောအမည်ပေးခြင်းအစီအစဉ်များကိုအသုံးပြုခဲ့သည်
ရာစုနှစ်ပေါင်းများစွာကြာခဲ့ပါပြီ၊ ဒါပေမယ့်ဒါဟာအသုံးအများဆုံးအလေ့အကျင့်တစ်ခုဖြစ်လာခဲ့တယ်
မြေအပင်များ၊ တိရိစ္ဆာန်များသို့မဟုတ်မှိုများမဟုတ်သော eukaryotes ကို protists များအဖြစ်ရည်ညွှန်းသည်။

၁၉ ရာစုနှောင်းပိုင်းတွင် Ernst Haeckel မှဤနှာမည်ကိုပထမဆုံးအကြံပြုခဲ့သည်။ ဒါဟာ
အများအပြားအခင်းအကျင်းအတွက်လျှောက်ထားခဲ့ပြီးတရားဝင်တစ် ဦး ကိုကိုယ်စားပြုဖို့အသုံးပြုခဲ့တာဖြစ်ပါတယ်
Protista လို့ခေါ်တဲ့နိုင်ငံအဆင့် taxon ။ သို့သော်များစွာသောခေတ်သစ်စနစ်ကျသူများ
(သက်ရှိများအကြားဆက်နွယ်မှုကိုလေ့လာသောဇီဝဗေဒပညာရှင်များ) သည်ရှက်ကြောက်လာကြသည်
ဝေးထိုက်သို့သောနိုဂျင်တျောနှင့် phylum အဖြစ်တရားဝင်ရာထူး၏စိတ်ကူးကနေ။ အဲဒီအစားသူတို့ဖြစ်ကြသည်

စာမျက်နှာ ၂၁၇

taxa အားသက်ရှိအုပ်စုများအဖြစ်အမည်ပေးခြင်းသည်နောက်ဆုံးမျိုးဆက်အားလုံးပါဝင်သည်ဟုယူဆကြသည်
ဘုံဘိုးဘေး (monophyletic အုပ်စုတစ်စု) ။ လွန်ခဲ့သောဆယ်စုနှစ်နှစ်ခုအတွင်းလယ်ကွင်း
မော်လီကျူးမျိုးရိုးဗီဇသည်ဆန္ဒပြသူအချို့သည်ပိုမိုဆက်စပ်မှုရှိသည်ဟုပြသခဲ့သည်
တိရိစ္ဆာန်များ၊ အပင်များသို့မဟုတ်မှိုများသည်အခြားဆန္ဒပြသူများထံမှဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့်မပါဝင်သည်
တိရိစ္ဆာန်များ၊ အပင်များနှင့်မှိုများသည် Protista နှင်ငံကို paraphyletic group တစ်ခုဖြစ်စေသည်
ယင်း၏ဘုံဘိုးဘွားအားလုံးသားစဉ်မြေးဆက်မပါဝင်ပါဘူး။ ဒီအတွက်ကြောင့်,
ပရိုတက်စတင်နှင်ငံတော်အဖြစ်ခွဲခြားသတ်မှတ်ထားသောပရိုတက်စတင်မျိုးဆက်များဖြစ်သည်
ဆန်းစစ်နှင့်အခြေအတင်ဆွေးနွေး။ ဤအတောအတွင်း“ protist” ဟူသော၀ေါဟာရကိုအလွတ်သဘောအသုံးပြုနေဆဲဖြစ်သည်
ဤလွန်စွာကွဲပြားခြားနားသော eukaryotes အုပ်စုကိုဖော်ပြရန်။

ပရိုတက်စတင်အများစုမှာဌာနေ၊
ရေချို, ဆားငန်နှင့်အဏ္ဏဝါပတ်ဝန်းကျင်။ သူတို့ကအစဘုံဖြစ်ကြသည်
တိရစ္ဆာန်များ၏အစာခြေလမ်းကြောင်းများနှင့်အပင်များ၏သွေးကြောတစ်ရှူးများ။ အခြားသူများကကျူးကျော်
အခြားပရိုတက်စတင့်တိရစ္ဆာန်များနှင့်အပင်များ၏ဆဲလ်များ။ ပရိုတက်စတင့်အားလုံးသည်အဏုကြည့်မှန်ပြောင်းဖြင့်ကြည့်ခြင်းမဟုတ်ပါ အချို
plasmodia (iantရာမ amebe) ကဲ့သို့ကြီးမားသော macroscopic ဆဲလ်များရှိသည်
myxomycete ရေညှိမှိုသို့မဟုတ်ရေညှိအဏ္ဏဝါအစိမ်းရောင် *Caulerpa* ရှိသည်နိုင်ရာ,
မီတာအတော်များများရှိနိုင်သောတစ်ခုတည်းဆဲလ်။ အချို့သောဆန္ဒပြသူများသည်ထိုကဲ့သို့သော multicellular များဖြစ်ကြသည်
အနီ၊ အစိမ်းနှင့်အညိုရောင်ပင်လယ်ရေညှိများဖြစ်သည်။ ဒါဟာတ ဦး တည်းကိုတွေ့သောဆန္ဒပြသူများအကြားဖြစ်ပါတယ်
သက်ရှိကြီးထွားနိုင်သည့်နည်းလမ်းများစွာရှိသည်။

Eukaryotic မူလအစ
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- eukaryotes ၏စည်းလုံးဝိသေသလက္ခဏာများစာရင်း
- သိပ္ပံပညာရှင်များအပေါ်အခြေခံပြီး eukaryotes ၏ဇစ်မြစ်နှင့် ပတ်သက်. သိဖော်ပြပါ
  နောက်ဆုံးဘုံဘိုးဘေး
- endosymbiotic သီအိုရီကိုရှင်းပြပါ

သက်ရှိများသည် Archaea၊ Bacteria နှင့် Eukarya အုပ်စုကြီးသုံးစုခွဲသည်။ ပထမဆုံး
နှစ်ခုတွင် prokaryotic cells ရှိပြီးတတိယမှာ eukaryotes အားလုံးပါ ၀ င်သည်။ တစ် ဦး ကအတော်လေး
တစ်ခုချင်းစီ၏ပထမ ဦး ဆုံးအဖွဲ့ဝင်များအဘယ်အရာကိုပိုင်းခြားသိမြင်ကူညီရန်ကျဲကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းမှတ်တမ်းကိုရရှိနိုင်ပါသည်
ဒီမျိုးနွယ်တွေဟာအသွင်အပြင်နဲ့တူတယ်၊ ဒါကြောင့်နောက်ဆုံးဖြစ်ရပ်တွေကိုဖြစ်ပျက်စေနိုင်တယ်
extant eukaryotes ၏ဘုံဘိုးဘေးမသိသောရှိနေဆဲပါလိမ့်မယ်။ သို့သော်
extant သက်ရှိများ၏နိုင်းယှဉ်ဇီ၀ဗေဒနှင့်ကန့်သတ်ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းမှတ်တမ်း
Eukarya ၏သမိုင်းသို့အချို့သောထိုးထွင်းသိမြင်။

တွေ့ရှိရသောအစောဆုံးကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများသည် Bacteria, cyanobacteria ဖြစ်နိုင်သည်။သူတို့
နှစ်ပေါင်း ၃.၅ ဘီလီယံခန့်သက်တမ်းရှိပြီး ၄ င်းတို့၏နိုင်းယှဉ်မှုကြောင့်မှတ်မိနိုင်သည်
ရှုပ်ထွေးသောဖွဲ့စည်းပုံနှင့်, prokaryotes များအတွက်, အတော်လေးကြီးမားတဲ့ဆဲလ်တွေ။ အခြားအများစု
ပရိုကာရီတိုများတွင်အရွယ်အစား ၁ မှ ၂ မီလီမီတာရှိသောဆဲလ်ငယ်များရှိပြီးခွဲထုတ်ရန်ခက်ခဲလိမ့်မည်
ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းအဖြစ်။ သက်ရှိယူကရီရီယိုအများစုတွင် ၁၀ µm သို့မဟုတ်ထိုထက်ကြီးသောဆဲလ်များရှိသည်။
ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများဖြစ်နိုင်သည့်ဤအရွယ်အစားကိုဘူမိဗေဒဆိုင်ရာမှတ်တမ်းတွင်ဖော်ပြထားသည်
၂.၁ ဘီလီယံလွန်ခဲ့သောနှစ်က။

Eukaryotes ၏ဝိသေသလက္ခဏာများ

စာမျက်နှာ ၂၁၈

ဤကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများမှအချက်အလက်များသည်နိုင်းယှဉ်ဇီ၀ဗေဒပညာရှင်များအားသက်ရှိသတ္တ၀ါဟုနိုင်ုံးချုပ်သည်
eukaryotes အားလုံးသည်ဘုံဘိုးဘေးတစ်ဆက်၏သားစဉ်မြေးဆက်များဖြစ်သည်။ ဝိသေသလက္ခဏာများမြေပုံ
eukaryotes အားလုံးအဓိကအုပ်စုများတွင်တွေ့ရှိအောက်ပါဝိသေသလက္ခဏာများရှိရမည်ကြောင်းဖော်ပြသည်
ဤအဝိသေသလက္ခဏာများကိုအနည်းဆုံးအတွက်ပစ္စုပ္ပန်ကြောင့်, နောက်ဆုံးဘုံဘိုးဘေး၌ပစ္စုပ္ပန်ခဲ့သည့်
တစ်ခုချင်းစီကိုအဓိကနွယ်အဖွဲ့ဝင်များအချို့။

၁။ နျူကလိယအဏုမြူဖုံးများဖြင့်ဝန်းရံထားသောနျူကလိယနှင့်အတူဆဲလ်။ ဒါက
  တစ် ဦး အဖြစ်သက်ရှိသတ်မှတ်ရန်လိုအပ်သောနှင့်လုံလောက်သောနှစ် ဦး စလုံးကြောင်းတစ်ခုတည်းဝိသေသ
  eukaryote ။ အားလုံးသော extant eukaryotes တွင်နျူကလိယနှင့်အတူဆဲလ်များရှိသည်။
၂ ။ အချို့ extant eukaryotes များသည်အလွန်သေးငယ်သော mitochondria အကြွင်းအကျန်များရှိသည်
  သူတို့ရဲ့မျိုးရိုးထဲကအခြားအဖွဲ့ဝင်များ "ပုမှန်" mitochondria ရှိသည်သော်လည်း, သူတို့ရဲ့ဆဲလ်ထဲမှာ။
3. actin ဟုခေါ်သောဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံနှင့်လှုပ်ရှားမှုအစိတ်အပိုင်းများကိုတစ် ဦး က cytoskeleton

microfilaments နှင့် microtubules ။ အားလုံး extant eukaryotes သည်ဤ cytoskeletal ရှိသည် ဒြပ်စင်။

ဆဲလ်ရွေ့လျားမှုနှင့်ဆက်နွယ်သော flagella နှင့် cilia, organelles ။ အချို့သော extant eukaryotes flagella နှင့် / သို့မဟုတ် cilia ကင်းမဲ့သော်လည်းငင်းတို့သည်ငင်းတို့ပိုင်ဆိုင်သောဘိုးဘေးများမှဆင်းသက်လာသည်။

၅။ ခရိုမိုဆုန်းတစ်ခုချင်းစီသည်အခြေခံပတ် ၀ နှီးကျင်တွင်မျဉ်းဖြောင့်ရှိသော DNA DNA မော်လီကျူးများပါ၀င်သည် (alkaline) ပရိုတီန်းများကို histones ဟုခေါ်သည်။ အနည်းငယ်ခရိုမိုဆုန်းနှင့်အတူ eukaryotes ချို့တဲ့ histones ရှင်းရှင်းလင်းလင်းသူတို့ကိုရှိခဲ့သောဘိုးဘေးတို့မှတဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲခဲ့ကြသည်။

၆။ Mitosis - ပြန်လည်ဖွားထားသောခရိုမိုဆုန်းများကိုခွဲခြားထားသောနျူကလီးယားဌာနခွဲဖြစ်စဉ် နှင့် cytoskeleton ၏ဒြပ်စင်ကိုအသုံးပြု။ ကွဲကွာ။ Mitosis သည်တစ်ကမ္ဘာလုံးတွင်ရှိနေသည် ယုံကရှိ။

၇။ လိင်၊ ဒီကူဒီယိုဒိုင်ယိုဓာတ်ပေါင်းဖိုများတွင် eukaryotes နှင့်ထူးခြားသောမျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာပေါင်းစပ်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ် ဘ၀သံသရာ၏တစ် ဦး အဆင့်မှာ haploid အရေးပါနှင့်နောက်ဆက်တွဲလိုက်လျောဖို့ meiosis ခံယူ karyogamy, haploid nuclei နှစ်ခုသည် diploid zygote တစ်ခုကိုဖန်တီးရန်အတူတကွပေါင်းစပ်ထားသောအဆင့်ဖြစ်သည် နျူကလိယ။

၈။ အဓိကမျိုးနွယ်စုအားလုံးတွင်ဆဲလ်နံရံများရှိပြီးငင်းသည်ကောက်ချက်ချရန်ကျိုးကြောင်းဆီလျော်ပေမည် နောက်ဆုံးဘုံဘိုးဘေးသည်ငင်း၏ဘ၀၏အချို့သောအဆင့်စဉ်အတွင်းဆဲလ်နံရံများလုပ်နိုင်ကြောင်း သိသရာ။ သို့သော်၊ eukaryotes ၏ဆဲလ်နံရံများနှင့်ငင်းတို့နှင့် ပတ်သက်၍ လုံလောက်မှုမရှိပါ သူတို့အကြား homology တည်ရှိဘယ်လောက်သိရန်ဖို့ဖြိုးတိုးတက်မှု။ နောက်ဆုံးဘုံလျှင် ဘိုးဘွားသည်ဆဲလ်နံရံများကိုပြုလုပ်နိုင်သည်၊ ဤစွမ်းရည်သည်များစွာသောလူတို့တွင်ဆုံးရှုံးခဲ့ရကြောင်းထင်ရှားသည် အုပ်စုများ။

Endosymbiosis နှင့် Eukaryotes ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်

eukaryotic သက်ရှိများကိုအပြည့်အ ၀ နားလည်နိုင်ရန်အတွက်ငင်းကိုဆက်လက်ထိန်းသိမ်းထားရန်လိုအပ်သည် eukaryotes သည် chimeric သက်ရှိမျိုးနွယ်စုမှဆင်းသက်လာသူဖြစ်ပြီးငင်းသည်အိမ်ရှင်ဆဲလ်နှင့်ပေါင်းစပ်ဖွဲ့စည်းထားသောအရာဖြစ်သည် ငင်းတွင်အတွင်း၌“ နေထိုင်” သော alpha-proteobacterium ၏ဆဲလ် (များ) ။ ၌ဤအဓိကဆောင်ပုဒ် eukaryotes ၏မူလအစကို endosymbiosis ဟုခေါ်သည် engulfed ဆဲလ်ရှင်သန်နှင့်နှစ် ဦး စလုံးဆဲလ်တွေအကျိုးရှိ။ မျိုးဆက်များစွာကျော်တစ် ဦး သင်္ကေတကြားဆက်ဆံရေး တစ် ဦး နှင့်တစ် ဦး မှီခိုအားထားနိုင်သည့်သက်ရှိနှစ်မျိုးဖြစ်ပေါ် နိုင်သည် ၎င်း၏ကိုယ်ပိုင်အပေါ်ရှင်သန်ရပ်တည်။ Endosymbiotic ဖြစ်ရပ်များသည်နောက်ဆုံးဘုံ၏မူလအစကိုဖြစ်စေသည် ယနေ့ eukaryotes ၏ဘိုးဘေးနှင့် eukaryotes အချို့မျိုးရိုးအတွက်နောက်ပိုင်းတွင်အမျိုးမျိုးမှ (လင့်ခ်)) ။ ဒီအကြောင်းကိုနောက်ထပ်မရှင်းပြခင်မှာ prokaryotes ထဲမှာဇီဝြဖစ်ပျက်မှုကိုစဉ်းစားရန်လိုအပ်သည်။

Prokaryotic ဇီဝြဖစ်ခြင်း

များစွာသောအရေးကြီးသောဇီဝြဖစ်ပျက်မှုဖြစ်စဉ်များသည် prokaryotes တွင်ပေါ်ပေါက်ခဲ့ပြီးအချို့မှာထိုကဲ့သို့သောဖြစ်သည် နိုက်ထရိုဂျင် fixation ကိုဘယ်သောအခါမျှ eukaryotes တွင်မတွေ့ပါ။ အေရိုးဗစ်အသက်ရှူမှုဖြစ်စဉ်ကိုတွေ့ရှိရသည် အားလုံးသော eukaryotes မျိုးရိုး၌ငင်းကို mitochondria တွင်နေရာချသည်။ အေရိုးဗစ်

စာမျက်နှာ ၂၁၉

အသက်ရှူလမ်းကြောင်းများကိုလည်းပရိုကရိယော့စ်၏မျိုးဆက်များစွာတွင်တွေ့ရသော်လည်းငင်းတို့အားလုံးတွင်မပါ၀င်ပါ။ နှင့်များစွာသောသက်သေအထောက်အထားပုံစံများထိုကဲ့သို့သောအောက်ဆီဂျင်မဲ့ချေ prokaryotes ထွက်သယ်ဆောင်ဘယ်တော့မှကြောင်းအကြံပြုအပ်ပါသည် အေရိုးဗစ်အသက်ရှူခြင်းနှင့်သူတို့၏ဘိုးဘေးများမပြုခဲ့ပါ

ဒီနေ့ရဲ့လေထုတည္ပုပ်စမမော်လီကျူးအောက်စီဂျင် (O အကြောင်းစဉ်တွင် 2 ဘူမိဗေဒဆိုင်ရာသက်သေအထောက်အထားများ,) ဒါကမူလကအို 2 မရှိကြောင်းပြသထားတယ် ။ အောက်စီဂျင်မရှိလျှင်အေရိုးဗစ်အသက်ရှူမှုမဖြစ်နိုင်ပါ မျှော်လင့်ထားသည့်အတိုင်းသက်ရှိများသည်အချဉ်ဖောက်ခြင်းအပေါ် မှီခိုကြလိမ့်မည်။တစ်ချိန်ချိန်မှာ လွန်ခဲ့သောနှစ်ပေါင်း ၃.၅ ဘီလီယံခန့်ကအချို့သောပရိုကာရီယိုများသည်နေရောင်ခြည်မှစွမ်းအင်အထိစွမ်းအင်ကိုစတင်အသုံးပြုခဲ့ကြသည် အော်ဂဲနစ်ဒြပ်ပေါင်းများကိုဖွဲ့စည်းရန်ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက်ဓာတ်ငွေ့ကိုလျှော့ချသော anabolic ဖြစ်စဉ်များ။ ဆိုလိုသည်မှာသူတို့သည် photosynthesize ရန်စွမ်းရည်ပြောင်းလဲခဲ့သည်။ အမျိုးမျိုးသောအရင်းအမြစ်များမှဆင်းသက်လာဟိုက်ဒရိုဂျင်, ဖမ်းမိခဲ့သည် ကယ်လ်ဗင်သံသရာတွင်ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက်ဓာတ်ငွေ့ကိုလျှော့ချရန်အလင်းရောင်ဖြင့်သုံးသောဓာတ်ပြုမှုများကိုအသုံးပြုသည်။ အုပ်စု cyanobacteria ကိုဖြစ်ပေါ်စေသော Gram-negative ဘက်တီးရီးယားများသည်ရေကိုဟိုက်ဒရိုဂျင်ရင်းမြစ်အဖြစ်အသုံးပြုခဲ့သည် နှင့် O 2 စွန့်ပစ်ထုတ်ကုန်အဖြစ် ဖြန့်ချိ ။

နောက်ဆုံးတွင်အချို့သောပတ်ဝန်းကျင်များ၌ photosynthetic အောက်စီဂျင်ပမာဏကိုတည်ဆောက်နိုင်ခဲ့သည် ၎င်းသည်များစွာသောအော်ဂဲနစ်ဒြပ်ပေါင်းများကိုပျက်စီးစေနိုင်သောကြောင့်သက်ရှိများအတွက်အန္တရာယ်ရှိသည်။ အမျိုးမျိုး ဇီ၀ဖြစ်စဉ်ဖြစ်စဉ်များဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဖြစ်စဉ်များသည်အောက်စီဂျင်မှအေရိုးဗစ်ကိုကာကွယ်ပေးသည် အသက်ရှူခြင်းလည်း ATP အဆင့်မြင့်သည်။ ဒါဟာ prokaryotes အကြားကျယ်ပြန့်ပစ္စုပ္ပန်ဖြစ်လာခဲ့သည်, အုပ်စုတစ်စုတွင်ယခုကျွန်ုပ်တို့သည် alpha-proteobacteria ဟုခေါ်သည်။ မဆည်းပူးသောသက်ရှိများ အေရိုးဗစ်အသက်ရှူခြင်းသည်အောက်စီဂျင်ကင်းသောပတ်ဝန်းကျင်တွင်ရှိနေသည်။ မူလကအောက်စီဂျင်ကြွယ်ဝတယ် ပတ်ဝန်းကျင်ကိုဖြစ်နိုင်သည်မှာ Cyanobacteria တက်ကြွသောနေရာများတွင်ဖြစ်ကောင်းဖြစ်လိမ့်မည် လွန်ခဲ့သောနှစ်ပေါင်း ၂ ဘီလီယံခန့်ကဘူမိဗေဒဆိုင်ရာအထောက်အထားများအရအောက်စီဂျင်သည်ပိုမိုမြင့်မားလာသည်ကိုတွေ့ရသည် လေထုထဲတွင်ပြင်းအား။ အောက်စီဂျင်အဆင့်များသည်ယနေ့ခေတ်နှင့်ဆင်တူသည် လွန်ခဲ့သောနှစ်သန်းပေါင်း ၇၀၀ ။

ကျွန်ုပ်တို့ပထမဆုံး eukaryotes လို့ယူဆရတဲ့ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများသည်နှစ်ဘီလီယံနှစ်ပေါင်းခန့်ကြာရှည်ကြောင်းသတိရပါ။

[illegible] ရှိခဲ့ကြသည် ၁၈၀၀ ပြည့်လွန်နှစ်များနောင်းပိုင်းတွင်မိုက်ခရိုစကုပ်ပညာရှင်များသည်ဌင်းတို့သည်အတန်ငယ်တိကျောင်ပုံသဏ္ဌာန်ရှိသည်ဟုထင်မြင်ခဲ့ကြ ဆဲလ်ထဲမှာလှည့်ပတ်နေပုံရသည်။ အစောပိုင်းလေ့လာသူများကမူဖြစ်နိုင်သည်ဟုအကြံပြုခဲ့သည် အိမ်ရှင်ဆဲလ်များအတွင်းနေထိုင်သောဘက်တီးရီးယားဖြစ်ရမည်၊ သို့သော်ထိုယူဆချက်များသည်မသိရှိရသေးသို့မဟုတ်ငြင်းပယ်ခံနေရသည် အများဆုံးသိပ္ပံနည်းကျအသိုင်းအဝိုင်း။

Endosymbiotic သီအိုရီ

ဆဲလ်ဇီဝဗေဒသည်နှစ်ဆယ်ရာစုတွင်ဖွံ့ဖြိုးလာသည်နှင့်အမျှ mitochondria များဖြစ်ကြောင်းထင်ရှားလာခဲ့သည် အေရိုးဗစ်အသက်ရှူခြင်းဖြင့် ATP ထုတ်လုပ်ရန်တာ ဝ နဂ္ဂိသော organelles ။ ၁၉၆၀ ပြည့်နှစ်များတွင် အမေရိကန်ဇီဝဗေဒပညာရှင်လင်းမာဂူလီစ်က endosymbiotic သီအိုရီကိုတီထွင်ခဲ့သည် eukaryotes ဆဲလ်တစ်ခုကဆဲလ်တစ်ခုကနေထွက်လာပြီးတစ်ခုကတစ်ခုအတွင်းမှာနေတယ်။ နှင့်သီးခြားဆဲလ်ထိုကဲ့သို့သောအဖြစ်မရှိတော့မှတ်မိခဲ့ကြသည်အထိအချိန်ကြာလာတာနဲ့အမျှပြောင်းလဲ။ ၁၉۶၇ ခုနှစ်တွင် Margulis သည်ထိုသီအိုရီအသစ်ကိုစတင်မိတ်ဆက်ခဲ့ပြီးသူမ၏တွေ့ရှိချက်များကိုသက်သေပြခဲ့သည် အဏုဇီဝဗေဒအထောက်အထား။ Margulis ၏အလုပ်ကိုခုခံနိုင်စွမ်းရှိသော်လည်း၊ တစ်ချိန်က - တော်လှန်ရေးသမားအယူအဆအလုပ်နှင့်အတူ, ကျယ်ပြန့် (သို့သော်လုံးဝမ) လက်ခံခဲ့သည်ဖြစ်ပါတယ် ဒီဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဖြစ်စဉ်တွင်ပါ ဝ င်သည့်အဆင့်များနှင့်အဓိကကစားသမားများကိုဖော်ထုတ်ခြင်းတွင်တိုးတက်မှု ပါဝင်ပတ်သက်။ ဆဲလ်များ၏မူလအစနှင့် ပတ်သက်၍ ရှာဖွေတွေ့ရှိရန်များစွာကျန်ရှိနေသေးသည် အားလုံးအသက်ရှင်သော eukaryotes အတွက်ဆဲလ်။

ယေဘူယျအားဖြင့်ကျွန်ုပ်တို့၏နျူကလီးယားမျိုးဗီဇနှင့်မော်လီကျူးဆိုင်ရာစက်ယန္တရားများစွာသည်ရှင်းလင်းလာသည် ပုံတူပွားခြင်းနှင့်ထုတ်ဖော်ပြောဆိုခြင်းများအတွက်တာဝန်ရှိသည် Archaea ရှိလူများနှင့်နီးကပ်စွာဆက်စပ်နေသည်။ အပေါ် အခြားတစ်ဖက်တွင်မူဇီဝဖြစ်စဉ် organelles နှင့်မျိုးဗီဇများသည်စွမ်းအင်စုဆောင်းခြင်းအတွက်တာ ဝ နဂ္ဂိသည်

စာမျက်နှာ ၂၂၀

ဖြစ်စဉ်များဘက်တီးရီးယားအတွက်သူတို့ရဲ့ဇစ်မြစ်ရှိခဲ့ပါတယ်။ ဤသည်ကိုမည်သို့ရှင်းလင်းဖို့အများကြီးကျန်ရှိနေသေးသည် ဆက်ဆံရေးဖြစ်ပွားခဲ့သည်; ဤသည်ဇီဝဗေဒအတွက်စိတ်လှုပ်ရှားစရာရှာဖွေတွေ့ရှိမှု၏လယ်ပြင်ဖြစ်ဆက်လက်။ဘို့ ဥပမာအားဖြင့်ဌင်းသည် mitochondria သို့ ဦး တည်သော endosymbiotic ဖြစ်ရပ်ဖြစ်ပွားခြင်းရှိမရှိမသိရပါ အိမ်ရှင်ဆဲလ်မတိုင်မီသို့မဟုတ်ပြီးနောက်တစ် ဦး နျူကလိယရှိခဲ့ပါတယ်။ ထိုကဲ့သို့သောသက်ရှိမျိုးသုဉ်းအကြားပါလိမ့်မယ် eukaryotes ၏နောက်ဆုံးဘုံဘိုးဘေး၏ရှေ့ပြေး။

Mitochondria

prokaryotes ကို eukaryotes နှင့်ကွဲပြားခြားနားသောအဓိကအင်္ဂါရပ်များထဲမှတစ်ခုမှာရှိနေခြင်းဖြစ်သည် mitochondria ။ Eukaryotic ဆဲလ်တွေဟာဘယ်နေရာမှာမဆိုတစ်ထောင်ကနေထောင်ပေါင်းများစွာအထိပါဝင်နိုင်တယ် mitochondria သည်ဆဲလ်စွမ်းအင်သုံးစွဲမှုပမာဏပေါ်မူတည်သည်။ တစ်ခုချင်းစီကို mitochondrion 1 မှ 10 သို့မဟုတ်ထိုထက်ပိုသောမိုက်ခရိုမီတာကိုတိုင်းတာပြီးဆဲလ်ထဲတွင် organelle တစ်ခုတည်ရှိသည် တီကောင်ပုံစံမှအသည်းအသန်အကိုင်းအခက်မှ ovoid နိုင်ပါသည် ([link]) ။ Mitochondria သည်ပေါ်ပေါက်လာသည် ရှိပြီးသား mitochondria ၏ဌာနခွဲ; သူတို့အတူတကွဖျူးစေခြင်းငှါ, သူတို့ပတ်ပတ်လည်ကိုပြောင်းရွှေ့လိမ့်မည် အဆိုပါ cytoskeleton နှင့်အတူအပြန်အလှန်အားဖြင့်ဆဲလ်အတွင်းပိုင်း။ သို့သော် mitochondria သည်မရှင်သန်နိုင်ပါ ဆဲလ်အပြင်ဘက်။ လေထု photosynthesis အားဖြင့်အောက်စီဂျင်နှင့်အဖြစ်အောင်မြင်သောအဖြစ် အေရိုးဗစ် prokaryotes တဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲလာသည့်အထောက်အထားများအရအမြေးပါးအချို့ရှိဘိုးဘွားဆဲလ်တစ်မျိုးဖြစ်သည် အခန်းတွင်လွတ်လပ်စွာနေထိုင်နိုင်သောအေရိုးဗစ်ပရိုကရိယ၊ အထူးသဖြင့် alpha-proteobacterium သည်အိမ်ရှင်ဆဲလ်အားစွမ်းအင်ထုတ်လွှတ်ရန်အောက်ဆီဂျင်ကိုအသုံးပြုနိုင်စွမ်းကိုပေးသည် အာဟာရထဲမှာသိမ်းထားတဲ့။ Alpha-proteobacteria ဆိုတာမျိုးစိတ်တွေပါ ဝ င်တဲ့ဘက်တီးရီးယားအုပ်စုကြီးတစ်ခုပါ အပင်များ၊ ရောဂါပိုးမွှားများမှတစ်ဆင့်လူကိုပိုးမွှားကူးစက်စေသည့်ရောဂါပိုးမွှားများ၊ စွမ်းအင်အတွက်အလင်းကိုအသုံးပြုသောသက်ရှိမျိုးစိတ်။ သက်သေအထောက်အထားများစွာသည် mitochondria ကိုထောက်ခံသည် 3 endosymbiotic ဖြစ်ရပ်ကနေဆင်းသက်လာကြသည်။ mitochondria အများစုကို alpha- ကဲ့သို့ပုံဖော်ထားသည် proteobacteria နှစ်ခုအမြေးပါးကဝိုင်းနေကြသည်။ အဆိုပါ mitochondrial အတွင်းပိုင်းအမြေးပါးသည် ကျယ်ပြန့်ခြင်းနှင့်အပြင်ဖွဲ့စည်းပုံ, ဆင်တူကြောင်း cristae လို့ခေါ်တဲ့သိသိသာသာ infoldings ပါဝင်ပျသည့် alpha-proteobacteria ၏မျက်နှာပြင်။ အဆိုပါ matrix နှင့်အတွင်းပိုင်းအမြေးပါးအင်ဇိုင်းတွေနှင့်အတူကြွယ်ဝသောဖြစ်ကြသည် အေရိုးဗစ်အသက်ရှူဘို့လိုအပ်သော။

နို့တိုက်သတ္တ ဝ ါအဆုတ်ဆဲလ်မှ mitochondria ၏ဣတုတ်လွှင့်မှုအီလက်ထရွန်မိုက်ခရိုဂရမ်တွင် cristae, mitochondrial အတွင်းပိုင်းအမြေးပါး၏ infoldings, Cross-section တွင်တွေ့မြင်နိုင်ပါသည်။(အကြွေး:

Louise Howard)

Mitochondria သည်ပရိုကာရီတိုတွင် binary fission နှင့်တူသောလုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုအားဖြင့်သီးခြားစီကွဲပြားသည်။ အထူးသဖြင့် mitochondria များကို eukaryotic cell မှခြစ်ရာ (de novo) မှမဖွဲ့စည်းထားပါ။ သူတို့ ၎င်းအတွင်း၌မျိုးပွားခြင်းနှင့်ဆဲလ်နှစ်ခုသို့မဟုတ်ဆဲလ်နှစ်ခုကိုခွဲထုတ်သောအခါ cytoplasm နှင့်ဖြန့်ဝေသည်

စာမျက်နှာ ၂၂

ဖျူး။ ထို organelles များသည် eukaryotic cell သို့ပေါင်းစည်းသော်လည်း၎င်းသည်၎င်းကိုဆိုလိုသည် ဆဲလ်အတွင်းရှိလွတ်လပ်သောသက်ရှိများဖြစ်သကဲ့သို့မျိုးပွားနိုင်ဆဲဖြစ်သည်။ သို့သော်သူတို့ မျိုးပွားဆဲလ်၏လုပ်ရှားမှုနှင့်ဌာနခွဲနှင့်အတူထပ်တူဖြစ်ပါတယ်။ mitochondria ရှိသည် အတွင်းပိုင်းမပူးတွဲဖိုင်များအားဖြင့်တည်ငြိမ်ကြောင်းဌင်းတို့၏ကိုယ်ပိုင် (များသောအားဖြင့်) မြို့ပတ်ရထား DNA ကိုခရိုမိုဆုန်း အမြှေးပါးနှင့် alpha-proteobacteria ထုတ်ဖော်ပြောဆိုမျိုးဗီဇဆင်တူမျိုးဗီဇသယ်ဆောင်။ Mitochondria တွင်ဤအထူးအစိတ်အပိုင်းများနှင့်ဆင်တူသည့်အထူး ribosomes နှင့် transfer RNAs လည်းရှိသည် prokaryotes ၌တည်၏။ ဤအင်္ဂါရပ်အားလုံးသည် mitochondria သည်တစ်ချိန်ကလွတ်လပ်စွာနေထိုင်ခဲ့သည်ကိုထောက်ခံသည် prokaryotes ။

အေရိုးဗစ်အသက်ရှူလမ်းကြောင်းမှထွက်သောမီတိုချွန်ဒီးယားတွင်ဌင်းတို့၏မျိုးရိုးဗီဇနှင့်ဆင်တူသည် alpha-proteobacteria ရှိသူများ။ သို့သော်အသက်ရှူလမ်းကြောင်းဆိုင်ရာပရိတ်နားများအတွက်မျိုးရိုးဗီဇများစွာရှိသည် နျူကလိယ၌တည်ရှိသည်။ ဒီမျိုးဗီဇကိုအခြားသက်ရှိတွေ့ရနိုင်ယှဉ်တဲ့အခါမှာ alpha-proteobacterial ဇာစ်မြစ်ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ထို့အပြင်အချို့သော eukaryotic အုပ်စုများအတွက် မျိုးဗီဇများကို mitochondria တွင်တွေ့ရပြီးအခြားအုပ်စုများတွင်မူနျူကလိယတွင်တွေ့ရသည်။ ၎င်းကိုဗီဇများမလွဲပြောင်းပေးသည့်အထောက်အထားအဖြစ်အဓိပ္ပာယ်ကောက်ယူခဲ့သည် အိမ်ရှင်မျိုးရိုးဗီဇမှ endosymbiont ခရိုမိုဆုန်း။ အဆိုပါ endosymbiont အားဖြင့်မျိုးဗီဇ၏ဤဆုံးရှုံးမှုဖြစ်ပါတယ် ဖြစ်နိုင်သည်မှာတစ်ခုမှာရှင်းပြချက်တစ်ခုမှာ mitochondria သည်အိမ်ရှင်မရှိဘဲမနေနိုင်ခြင်းဖြစ်သည်။

အချို့သောသက်ရှိယူကရီယို့များသည်အောက်ဆီဂျင်မဲ့ချေဖြစ်ပြီးများလွန်းသောကြောင့်အသက်မရှင်နိုင်ပါ အောက်စီဂျင်။ အချို့မှာမင်ကုန်းဒီးယားဟုအသိအမှတ်ပြုနိုင်သောအော်ဂန်နစ်များကင်းမဲ့နေသည်။ထဲမှာ ၁၉၇၀ မှ ၁၉၉၀ အစောပိုင်းကာလအထိဇီဝဗေဒပညာရှင်များစွာကထို eukaryotes အချို့သည်အကြံပြုခဲ့ကြသည် mitochondrion မှဆင်းသက်လာသောဘိုးဘေးများမှဆင်းသက်လာသည်။ endosymbiosis ဖြစ်ပွားခဲ့သည်မတိုင်မီ eukaryotes ၎င်။ သို့သော်နောက်ပိုင်းတွင်တွေ့ရှိချက်များကအကြံပြုသည် လျှော့ထားသောအော်ဂန်နစ်များသည်အောက်ဆီဂျင်မဲ့ချေရှိသည့် eukaryotes အားလုံးနှင့်အများဆုံးတွေ့နိုင်ပြီးဌင်းသည် eukaryotes အားလုံးဖြစ်သည်။ mitochondrial ဇာစ်မြစ်ဖြစ်ကြောင်းသူတို့ရဲ့အရေးပါထဲမှာအချို့သောမျိုးဗီဇသယ်ဆောင်ပုံရသည်။ အပြင် အေရိုးဗစ်မျိုးဆက် ATP, mitochondria သည်အခြားဇီဝဖြစ်စဉ်ဆိုင်ရာလုပ်ဆောင်ချက်များစွာရှိသည်။ တစ်ခု ဤလုပ်ဆောင်ချက်သည်များစွာသောလူများ၏အရေးကြီးသော cofactors များဖြစ်သောသံနှင့်ဆာလဖာအစုအဝေးများကိုထုတ်လုပ်ရန်ဖြစ်သည် အင်ဇိုင်းတွေ ထိုကဲ့သို့သောလုပ်ဆောင်ချက်များကိုမကြာခဏလျှော့ mitochondrion- ဆင်းသက်လာနှင့်ဆက်စပ်လျက်ရှိသည် အောက်ဆီဂျင်မဲ့ချေ eukaryotes ၏ organelles ။ ထို့ကြောင့်, ဇီဝဗေဒပညာရှင်အများစုကနောက်ဆုံးဘုံကြောင်းလက်ခံကြသည် eukaryotes ၏ဘိုးဘေး mitochondria ရှိခဲ့ပါတယ်။

Plastids

eukaryotes အချို့အုပ်စုများသည် photosynthetic ဖြစ်ကြသည်။ သူတို့ရဲ့ဆဲလ်တွေစံသတ်မှတ်ချက်အပြင်၊ eukaryotic organelles သည်ပလတ်စတစ်ဟုခေါ်သည်။ ထိုကဲ့သို့သောဆဲလ်တင်ဆောင်လာသောအခါ photosynthesis မှထွက်လာသောသူတို့၏ plastids သည် chlorophyll *a* နှင့်အခြားအရာများစွာ တိုကြွယ်ဝသည် အလင်းမှစွမ်းအင်ရိတ်သိမ်းခြင်းတွင်ပါ ဝ င်သောဆက်စပ်ပစ္စည်းအရောင်များဟုခေါ်သောခြယ်ပစ္စည်းများ။ Photosynthetic plastids များကို chloroplasts ဟုခေါ် ကြသည်[link]) ။

(က) ဒီကလိုရိုပလက် Cross- အပိုင်းကၜင်း၏ပီပီအတွင်းပိုင်းအမြှေးပါးအဖွဲ့အစည်းကဖော်ပြသည်။ thylakoid အမြှေးပါးများ၏ stacks photosynthetic အင်ဇိုင်းတွေ compartmentalize နှင့်ပေး ကလိုရိုပလာ DNA ကိုများအတွက်ငြိမ်း။ (ခ) *Elodea* sp ၏ဤ micrograph တွင် သေးငယ်တဲ့အစိမ်းရောင်စက်လုံးအဖြစ်ရှုမြင်။ (ခရက်ဒစ်ခ။ Brandon Zierer မှပြုပြင်ခြင်း၊ စကေးဘားအချက်အလက်များ

စာမျက်နှာ ၂၂၂

မ

Russell)

mitochondria ကဲ့သို့ပင်ပလတ် (စ်) များသည် endosymbiotic ဇာစ်မြစ်ရှိပုံရသည်။ ဒီအယူအဆလည်းဖြစ်ခဲ့သည်
လင်း Margulis အားဖြင့်ထောက်ခံ။ Plastids သည်အတွင်း၌နေသော cyanobacteria မှဆင်းသက်လာခြင်းဖြစ်သည်
ဘိုးဘွား, အေရိုးဗစ်, heterotrophic eukaryote ၏ဆဲလ်။ ၎င်းကိုအဓိက endosymbiosis ဟုခေါ်သည်။
နှင့်မူလတန်းမူလတန်းပလတ်စတစ်နှစ်ခုသည်အမြေးပါးများဖြင့်ဝိုင်းရံထားသည်။ အကောင်းဆုံးသက်သေသာဓကဖြစ်သည်
ဒီ eukaryotes ၏သမိုင်း၌နှစ်ကြိမ်ဖြစ်ပျက်ခဲ့သည်။ တ ဦး တည်းကိစ္စတွင်၏ဘုံဘိုးဘေး
အဓိကမျိုးနွယ် / supergroup Archaeplastida သည် cyanobacterial endosymbiont ကိုယူခဲ့သည်။ အတွက်
အခြားသည်သေးငယ်သည့် amoeboid *rhizarian* taxon ၏ဘိုးဘေး *Paulinella* သည်အခြားတစ်မျိုးကိုယူခဲ့သည်
cyanobacterial endosymbiont ။ အားလုံးနီးပါး photosynthetic eukaryote မှဆင်းသက်လာကြသည်
ပထမဖြစ်ရပ်နှင့်မျိုးစိတ်စုံတွဲတစ်တွဲကိုသာအခြားမှဆင်းသက်လာသည်။

Cyanobacteria များသည် Gram-negative ဘက်တီးရီးယားအုပ်စုများဖြစ်ပြီးသမားရိုးကျဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံအားလုံးပါ ၀ င်သည်
အုပ်စု။ သို့သော် prokaryotes အများစုနှင့်မတူသည်မှာ၎င်းတို့တွင်ကျယ်ပြန့်သောအတွင်းပိုင်းအမြေးပါးများရှိသည်
thylakoids ဟုခေါ်တွင် sac များ။ ကလိုရိုဖီးလ်သည်များသောအားဖြင့်ဤအမြေးပါးများ၏အစိတ်အပိုင်းဖြစ်သည်
အလင်းအလင်းတုံ့ပြန်မှု၏ပရိုတီန်း။ Cyanobacteria များတွင် peptidoglycan လည်းရှိသည်
Gram- အနုတ်လက္ခဏာဘက်တီးရီးယားနှင့်ဆက်စပ်နိရန်နှင့် lipopolysaccharide အလွှာ။

မူလအစ၏ကလိုရိုပလိတ်များသည် thylakoids၊ circular DNA DNA kromosome နှင့် ribosomes များရှိသည်
cyanobacteria နှင့်ဆင်တူသည်။ တစ်ခုချင်းစီကို chloroplast နှစ်ခုအမြေးပါးကဝိုင်းရံထားသည်။ ထဲမှာ
Archaeplastida အုပ်စုသည် glaucophytes ဟုခေါ် ပြီး*Paulinella* တွင် peptidoglycan ပါးလွှာသောအလွှာဖြစ်သည်
ပြင်ပနှင့်အတွင်းပိုင်း plastid အမြေးပါးအကြားပစ္စုပ္ပန်ဖြစ်ပါတယ်။ အခြားပလတ်စတစ်အားလုံးသည်ဤအကျင့်စာရိတ္တပျက်ကွက်ခြင်း

စာမျက်နှာ ၂၂၃

cyanobacterial မြို့ရိုး။ အဆိုပါ plastid ပတ္ဝ၀နေးကဂြုပြင်အမြေးပါးဆင်းသက်လာသည်ဟုယူဆရသည်
အိမ်ရှင်အတွက် vacuole ကနေ, နှင့်အတွင်းအမြေးပါးကနေဆင်းသက်လာခံရဖို့ထင်နေသည်
အဆိုပါ symbiont ၏ပလာစမာအမြေးပါး။

mitochondria ၏ဖြစ်ရပ်နှင့်တူသကဲ့သို့, မျိုးရိုးဗီဇများစွာ၏ခိုင်လုံသောအထောက်အထားလည်းရှိသည်
endosymbiont နျူကလိယမှပြောင်းရွှေ့ခဲ့ခဲ့ရသည်။ mitochondria ကဲ့သို့ပလတ်စတစ်များသည်မနေထိုင်နိုင်ပါ
လွတ်လပ်စွာအိမ်ရှင်အပြင်ဘက်။ ထို့အပြင်, mitochondria ကဲ့သို့, ပလတ်စတစ်ကနေဆင်းသက်လာကြသည်
သည်အခြား plastids ၏ဌာနခွဲနှင့်ခြစ်ရာကနေတည်ဆောက်ဘယ်တော့မ။ သုတေသီများကြောင်းအကြံပြုခဲ့ကြသည်
Archaeplastida သို့ ဦး တည်စေသော endosymbiotic ဖြစ်ရပ်သည်လွန်ခဲ့သောနှစ်ပေါင်း ၁ မှ ၁.၅ ဘီလီယံအတွင်းအနည်းဆုံး ၅ ကြိမ်ဖြစ်ပွားခဲ့သည်
ကျောက်ဖြစ်ရပ်ကြွင်းမှတ်တမ်းများအရနှစ်သန်းတစ်ရာတွင် eukaryotes သည်ရှိသည်ဟုဖော်ပြသည်။

eukaryotes ရှိပလပ်စတစ်အားလုံးသည်မူလတန်း endosymbiosis မှတိုက်ရိုက်ဆင်းသက်လာခြင်းမဟုတ်ပါ။ အချို့ရေညိုများ၏အဓိကအုပ်စုများကိုအလယ်အလတ် endosymbiosis အားဖြင့် photosynthetic ဖြစ်လာသည် အစိမ်းရောင်ရေညိုများသို့မဟုတ်အနီရောင်ရေညိုများ (Archaeplastida မှနှစ် ဦး စလုံး) ကို endosymbionts အဖြစ် ([link]**ab**) ။ များစွာသောဏုန္ဒင့်မျိုးရိုးဗီဇလေ့လာမှုများကဤကောက်ချက်ကိုထောက်ခံခဲ့ကြသည်။ အလယ်တန်း ပလတ်စတစ်များသည်အမြေးပါးသုံးခုသို့မဟုတ်ထိုထက်ပိုသောဝန်းကျင်တွင်ရှိပြီးအချို့သောအလယ်တန်းပလတ်စတစ်များပင်ရှိသည် endosymbiotic ရေညို၏နျူကလိယ၏ရှင်းရှင်းလင်းလင်းအကြွင်းအကျန်။ အခြားသူများကမူမည်သည့်အကြွင်းအကျန်ကိုမျှ“ မထား” ကြပါ။ တတိယအဆင့်သို့မဟုတ်အဆင့်မြင့် endosymbiotic ဖြစ်ရပ်များသည်အကောင်းဆုံးရှင်းလင်းချက်များဖြစ်သည့်ကိစ္စများရှိသည် အချို့သော eukaryotes အတွက် plastids သည်။

(က) အနီရောင်ရေညိုနှင့် (ခ) အစိမ်းရောင်ရေညို (အလင်းဏုဖြင့်မြင်တွေ့ရသော) အလားတူ DNA ကိုမျှဝေပါ photosynthetic cyanobacteria နှင့်အတူဟာ။ သိပ္ပံပညာရှင်များကထိုဖြစ်စဉ်ကိုခေါ်ဆိုကြသည် endosymbiosis မျိုးရိုးဗီဇ prokaryote သည် photosynthetic cyanobacterium ကိုလွှမ်းမိုးခဲ့သည် မျက်မှောက်ခေတ်ကလိုရှိပလပ်စ်အဖြစ်ပြောင်းလဲခဲ့သည်။ (ခရက်ဒစ် - Ed Bierman မှပြုပြင်ခြင်း၊ အကြွေးပေးခြင်း

စာမျက်နှာ ၂၂၄

ခ: G. အ Fahnenstiel, NOAA အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ; Matt ထံမှစကေး -bar ကိုဒေတာ

Russell)
အနုပညာဆက်သွယ်မှု
ပထမဆုံး eukaryote သည်မျိုးရိုးလိုက် prokaryote မှဆင်းသက်လာခြင်းဖြစ်သည်
အမြှေးပါးပြန့်ပွား, ဆယ်လူလာ function ကို၏ compartmentalization (တစ်ရှုကလိယသို့
lysosomes နှင့်တစ် endoplasmic reticulum) နှင့် endosymbiotic ၏တည်ထောင်ခြင်း
အေရိုးဗစ် prokaryote နှင့်ဆက်ဆံရေးနှင့်အချို့ဖြစ်ရပ်များတွင် photosynthetic prokaryote နှင့်ဆက်ဆံခြင်း

စာမျက်နှာ ၂၂၂

mitochondria နှင့် chloroplasts

အသီးသီး။

mitochondria သည်ဘိုးဘွားရိပ်သာ eukaryotic ဆဲလ်ထဲသို့ထည့်သွင်းကြောင်းသက်သေအထောက်အထားရှိသလား
ကလိုရိုပလိတ်မတိုင်မီ?

ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆက်သွယ်မှု

ChlorarachniophytesEndosymbiosis ရှိ Secondos Endosymbiosis သည်ဆဲလ်တစ်ခုလုံးကိုလွှမ်းခြုံထားသည်
အခြားတစ်ခုကအချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှဆဲလ်တစ်ခုမျှမရှင်သန်နိုင်သည့်ပေါင်းစည်းမှုဆက်နွယ်မှုကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
တစ်ယောက်တည်း အနီရောင်နှင့်အစိမ်းရောင်ရေညှိများ၏ကလိုရိုပလပ်စ်များသည်ထိုတွင်းနက်ထဲမှဆင်းသက်လာခြင်းဖြစ်သည်
အစောပိုင်း prokaryote အားဖြင့် photosynthetic cyanobacterium ၏။

ၛင်းသည် endosymbiont ပါ ဝ င်သည့်ဆဲလ်တစ်ခု၏ဖြစ်နိုင်ခြေကိုမေးခွန်းထုတ်သည်
နစ်မြုပ်, အလယ်တန်း endosymbiosis အတွက်ရရှိလာတဲ့။ မော်လီကျူးနှင့် shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်
သက်သေအထောက်အထားများဟာ chlorarachniophyte ဆန္ဒပြသူတွေဟာအလယ်တန်းကနေဆင်းသက်လာတာဖြစ်တယ်လို့သက်သေအထောက်အထားများက
endosymbiotic ဖြစ်ရပ်။ Chlorarachniophytes များသည်အပူပိုင်းသမုဒ္ဒရာများနှင့်သဲများနေထိုင်ရာရှားပါးရေညိုများဖြစ်သည်
ကြောင်း rhizarian supergroup သို့ခွဲခြားနိုင်ပါသည်။ Chlorarachniophytes ပါးလွှာတိုးချဲ့
တစ် ဦး အတွက်အခြား chlorarachniophytes နှင့်အတူမိမိတို့ကိုယ်ကိုချိတ်ဆက် cytoplasmic strands
cytoplasmic ကွန်ယက်ကို။ ထိုပရိုတက်စတင့်များသည် eukaryote သောအခါအစပြုသည်ဟုယူဆရသည်
အစိမ်းရောင်ရေညို, အဆုံးစွန်သောပြီးသားတစ်ခု endosymbiotic တည်ထောင်ခဲ့သည်
photosynthetic cyanobacterium နှင့်ဆက်ဆံရေး ([link]) ။

စာမျက်နှာ ၂၂၆

၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်မှ ဦး ဆောင် endosymbiotic ဖြစ်ရပ်များ၏ယူဆချက်ဖြစ်စဉ်ကို
chlorarachniophytes ပြနေသည်။ အဓိက endosymbiotic ဖြစ်ရပ်တစ်ခုမှာ heterotrophic eukaryote
တစ် ဦး cyanobacterium ကိုလောင်လေ၏။ ဒုတိယ endosymbiotic ဖြစ်ရပ်တစ်ခုမှထွက်ပေါ်လာသောဆဲလ်
မူလတန်း endosymbiosis ဒုတိယဆဲလ်များကစားသုံးခဲ့သည်။ ရရှိလာတဲ့ organelle တစ်ဖြစ်လာခဲ့သည်
ခေတ်သစ် plastid

chlorarachniophytes ။

chlorarachniophytes အလယ်တန်းကနေပြောင်းလဲကြောင်းသက်သေအထောက်အထားအများအပြားလိုင်းများထောက်ခံပါတယ်
endosymbiosis ။ အစိမ်းရောင် algal endosymbionts အတွင်းခ္ဍပါရှိသောကလိုရိုပလပ်စ်ဆဲဖြစ်သည်
photosynthesis chlorarachniophytes အောင်, photosynthesis နိုင်စွမ်း။ အစိမ်းရောင်ရေညို
endosymbiont လည်းတန့် vestigial နျူကလီယပြြသ။ တကယ်တော့ဒါဟာပုံပေါ်ပါတယ်
chlorarachniophytes တစ်ဆင့်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်မကြာသေးမီအလယ်တန်း endosymbiotic ၏ထုတ်ကုန်ဖြစ်ကြသည်
အဖြစ်အပျက်။ chlorarachniophytes ၏ plastids အမြှေးပါးလေးခုက ဝ တ်ထားသည်။ ပထမ ၂
photosynthetic cyanobacterium ၏တတိယနှင့်အတွင်းပိုင်းအမြှေးပါးများနှင့်ကိုက်ညီသည်
အစိမ်းရောင်ရေညိုနှင့်ကိုက်ညီနှင့်စတုတ္ထဟာဝိုင်းရံ vacuole ကိုကိုက်ညီ
အစိမ်းရောင် alga က chlorarachniophyte ဘိုးဘေးကလွှမ်းမိုးသောအခါ။ ကြောင်းအခြားနယ်ခ္ဍတည်၏
ပါ ဝ င်သည့်အလယ်အလတ် endosymbiosis တွင်ပလာစတီးဒန်းအမြှေးပါး ၃ ခုသာတွေ့ရှိနိုင်သည်။
ၛင်းသည်ဆင့်ကဲပြောင်းလဲစဉ်ကာလအတွင်းအမြှေးပါးတစ်ခု၏ဆုံးရှုံးမှုအဖြစ်ပြန်လည်ပြုပြင်ခြင်းဖြစ်သည်။

အလယ်တန်း endosymbiosis ၏ဖြစ်စဉ်ကို chlorarachniophytes မှထူးခြားသည်မဟုတ်။ တကယ်တော့,
အစိမ်းရောင်ရေညို၏ဒုတိယ endosymbiosis လည်းအလယ်တန်းသော်လည်း, euglenid ဆန္ဒပြသူများမှ ဦး ဆောင်ခဲ့သည်
အနီရောင်ရေညိုများ၏ endosymbiosis dinoflagellates, apicomplexans နှင့်
လျှိုင်သာယာ။

အပိုင်းအကျဉ်း

eukaryotes ၏ရှေးအကျဆုံးကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းအထောက်အထားသည်နှစ်ဘီလီယံခန့်ဖြစ်သည်။ ဒီအားလုံးထက်အဟောင်းတွေကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်း
prokaryotes ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ဒါဟာယနေ့ eukaryotes တစ်ခုကနေဆင်းသက်လာကြသည်ဖြစ်နိုင်သည်
prokaryotic အဖွဲ့အစည်းရှိသည့်ဘိုးဘေး။ ယနေ့ Eukarya ၏နောက်ဆုံးဘုံဘိုးဘေး

စာမျက်နှာ ၂၂?

mitotically ပိုင်းခြားနှင့်ပါရှိသောကြောင်းအရေးပါသောနှင့်အတူဆဲလ်များအပါအဝင်အများအပြားဝိသေသလက္ခဏာများ, ရှိခဲ့ပါတယ် DNA ကို histones တစ် cytoskeleton နှင့်ဆက်စပ်ခဲ့သည်ရှိရာ linear ခရိုမိုဆုန်း endomembrane စနစ်နှင့်၎င်းသည်၎င်း၏သက်တမ်းအနည်းဆုံးအစိတ်အပိုင်းတွင် cilia / flagella ပြုလုပ်နိုင်သည် သံသရာ။ ၎င်းသည်အေရိုးဗစ် (aerobic alpha-) ကြောင့် mitochondria ရှိသောကြောင့်၎င်းသည်အေရိုးဗစ်ဖြစ်သည်။ ဆဲလ်တစ်ခုအတွင်း၌နေထိုင်သော proteobacterium ။ ဒီအိမ်ရှင်၏ထိုအချိန်ကနျူကလီယရှိမရှိ ကန ဦး symbiosis မသိသောနေဆဲဖြစ်သည်။ နောက်ဆုံးဘုံဘီးဘေးတစ်ဆဲလ်နံရံရှိခဲ့ပေမည် ၎င်း၏ဘဝသံသရာ၏အနည်းဆုံးအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုအဘို့, ဒါပေမယ့်ဒီအယူအဆအတည်ပြုရန်နောက်ထပ်ဒေတာလိုအပ်သည်။ ဒီနေ့ eukaryotes သည်သူတို့၏ပုံစံ၊ ဖွဲ့စည်းပုံ၊ ဘဝသံသရာနှင့်ဆဲလ်အရေအတွက်အလွန်ကွဲပြားသည် တစ် ဦး ချင်း။

အနုပညာဆက်သွယ်မှုများ

[link] mitochondria သည်ဘိုးဘေးဘီဘင်သို့ထည့်သွင်းခြင်းခံရကြောင်းအဘယ်သက်သေအထောက်အထားရှိသနည်း ကလိုရိုပလာမတိုင်မီ eukaryotic ဆဲလ်?

[link] eukaryotic ဆဲလ်အားလုံးတွင် mitochondria ရှိသော်လည်း eukaryotic ဆဲလ်အားလုံးတွင် chloroplasts ရှိသည်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

eukaryotes ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုအထောက်အကူပြုသည်ဟုအဘယ်ဖြစ်ရပ်ကယူဆသနည်း။

 က။ ကမ္ဘာကြီးပူနွေးလာမှု
ခ။ glaciation
ဂ။ မီးတောင်လှုပ်ရှားမှု
။ လေထု၏အောက်စီဂျင်

: D

အဘယ်ဝိသေသကို prokaryotes နှင့် eukaryotes ဝေမျှသနည်း။

က။ cytoskeleton
ခ။ နျူကလီးယားစာအိတ်
ဂ။ DNA ကို -based မျိုးရိုးဗီဇ
။ mitochondria

ဂ

_____ အားဖြင့်တဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲဖြစ်ပေါ်လာသည်။

က။ တစ် ဦး photosynthetic cyanobacterium
ခ။ cytoskeletal ဒြပ်စင်
ဂ။ endosymbiosis
။ အမြေးပါးပြန့်ပွား

ဂ

ဤပရိုတက်စတင့်များ၏မည်သည့်ဒုတိယ endosymbiosis ကိုလိုက်ပြီးပြောင်းလဲလာသည်ဟုယုံကြည်ရသည်။

က။ အစိမ်းရောင်ရေညို
ခ။ cyanobacteria

စာမျက်နှာ ၂၂၈

ဂ။ အနီရောင်ရေညို
။ chlorarachniophytes

: D

အခမဲ့တိုးပြန်မှု

eukaryotic ဆဲလ်များ၏မူလအစအတွက်တွေးဆခြေလှမ်းများကိုဖော်ပြပါ။

Eukaryotic ဆဲလ်တွေဟာ endosymbiotic ဖြစ်စဉ်တွေကြောင့်စွမ်းအင်ထုတ်လုပ်မှုကိုဖြစ်ပေါ်စေတယ်
ထိုကဲ့သို့သော mitochondria နှင့် chloroplasts အဖြစ် eukaryotic ဆဲလ်အတွင်းရှိ organelles ။ နျူကလီးယား
eukaryotes ၏မျိုးရိုးဗီဇ Archaea နှင့်အနီးကပ်ဆုံးဆက်စပ်ဖြစ်ပါတယ်, ဒါကြောင့်စောစောခဲ့ကြပေမည်
တစ် ဦး mitochondrion သို့ပြောင်းလဲတဲ့ဘက်တီးရီးယားဆဲလ်လွှမ်းသော archaean ။ Mitochondria
chloroplasts သည်အစပြုသော်လည်း alpha-proteobacterium မှထွက်ပေါ်လာခြင်းဖြစ်သည်
တစ် ဦး cyanobacterium ။ အလယ်တန်း endosymbiotic ဖြစ်ရပ်များ၏သက်သေအထောက်အထားလည်းရှိပါတယ်။ အခြားဆဲလ်
အစိတ်အပိုင်းများကိုလည်း endosymbiotic ဖြစ်ရပ်များမှရလဒ်ကြပေမည်။

ဝေါဟာရ

endosymbiosis
: အခြားဆဲလ်တစ်ခုအတွင်းရှိဆဲလ်တစ်ခုလုံးကိုဖုံးလွှမ်းသွားခြင်းကြောင့်ထိုဆဲလ်သည်ဆက်လက်ရှင်သန်နိုင်သည်။ ဆဲလ်နှစ်ခုလုံးအကျိုးရှိသည်၊ ၎င်းဆင့်ကဖြစ်စဉ်များအတွက်တာဝန်ရှိလုပ်ငန်းစဉ် eukaryotes အတွက် mitochondria နှင့် chloroplasts

endosymbiotic သီအိုရီ
: eukaryotes ဆဲလ်တစ်ခု၏ထုတ်ကုန်ဖြစ်နိုင်သည်ဟုဆိုသောသီအိုရီ နောက်တစ်ခု၊ အခြားတစ်ခုမှာနေထိုင်နေပြီးအချိန်နှင့်အမျှပြောင်းလဲသည် သီးခြားဆဲလ်ထိုကဲ့သို့သောအဖြစ်မရှိတော့မှတ်မိခဲ့ကြသည်

plastid
: ၎င်းတွင်ပါ ၀ င်သောအပင်ဆဲလ်များနှင့်သက်ဆိုင်သောအော်ဂနစ်အုပ်စုတစ်စုဖြစ်သည် ကစီခါတ်များ၊ အဆီများ၊ ပရိုတင်းများနှင့်ခြယ်ပစ္စည်းများအားသိုလှောင်ခြင်း

Protists ၏ဝိသေသလက္ခဏာများ
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- ဆန္ဒပြသူများ၏ဆဲလ်ဖွဲ့စည်းပုံဆိုင်ရာဝိသေသလက္ခဏာများကိုဖော်ပြပါ
- ဆန္ဒပြသူများ၏ဇီဝဖြစ်စဉ်ကွဲပြားမှုကိုဖော်ပြပါ
- ဆန္ဒပြသူများ၏ဘဝသံသရာမတူကွဲပြားမှုကိုဖော်ပြပါ

ဖော်ပြထားသောသက်ရှိမျိုးချစ်များအကြောင်း ၁၀၀,၀၀၀ ကျော်ရှိသည်၊ မည်သို့မည်ပုံမသိရှိရသေးပါ
အများအပြား undescribed မျိုးစိတ်တည်ရှိလိမ့်မည်။ များစွာသောဆန္ဒပြသူများ commensals အဖြစ်နေထိုင်ကြသည်ကတည်းက
အခြားသက်ရှိများအတွက်ကပ်ပါးကောင်နှင့်ဤဆက်ဆံရေးမကြာခဏမျိုးစိတ် - တိကျတဲ့ရှိပါတယ်
host များ၏မတူကွဲပြားမှုနှင့်ကိုက်ညီသော Protist မတူကွဲပြားမှုများအတွက်ကြီးမားသောအလားအလာတစ်ခုဖြစ်သည်။ အဖြစ်
တိရိစ္ဆာန်၊ အပင်၊ မှိုမဟုတ်သော eukaryotic သက်ရှိများအတွက်မှတ်မိသည့်အသုံးအနှုန်းသည်မဟုတ်ပါ
အနည်းငယ်သာဝိသေသလက္ခဏာများအားလုံးဆန္ဒပြသူအားလုံးဘုံဖြစ်ကြောင်းအံ့သြစရာ။

ဆဲလ်ဖွဲ့စည်းပုံ

စာမျက်နှာ ၂၂၉

ပရိုတက်စတင့်များ၏ဆဲလ်များသည်ဆဲလ်အားလုံး၏အရှုပ်ထွေးဆုံးဖြစ်သည်။ ဆန္ဒပြသူအများစုမှာအဏုကြည့်မှန်ပြောင်းဖြင့်ကြည့်ရှုကြသည်
နှင့် unicellular သို့သော်အချို့သော multicellular ပုံစံများတည်ရှိသည်။ အချို့သောဆန္ဒပြသူများသည်ကိုလိုနီများအဖြစ်နေထိုင်ကြသည်
အချို့သောနည်းလမ်းများတွင်လွတ်လပ်သောသက်ရှိဆဲလ်အဖွဲ့တစ်ဖွဲ့အနေနှင့်နှင့်အခြားသောနည်းလမ်းများတွင်ဘက်စုံဆဲလ်တစ်ခုအနေဖြင့်ပြုမူသည်
သက်ရှိ။ အခြားပရိုတက်စတင့်များကိုကြီးမားသော multinucleate တစ်ခုတည်းသောဆဲလ်များဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်
ပစ္စယံလို amorphous blobs ကဲ့သို့သောသို့မဟုတ်အခြားကိစ္စများတွင်။ တကယ်တောများစွာသောပရိုတင်းဆဲလ်တွေရှိတယ်
multinucleated; အချို့သောမျိုးစိတ်များတွင်နျူကလီယများသည်အရွယ်အစားအမျိုးမျိုးရှိပြီးပရိုတက်စတင့်များတွင်ကွဲပြားသောအခန်းကဏ္ဍ have များရှိသည်
ဆဲလ် function ကို။

တစ်ခုတည်းသောပရိုတင်းဆဲလ်များသည်အရွယ်အစားသည်မိုက်ခရိုမီတာအောက်မှ ၃ မီတာအထိရှိသည်
ဟက်တာ။ Protist ဆဲလ်များကိုတိရစ္ဆာန်ကဲ့သို့ဆဲလ်အမြှေးပါးများသို့မဟုတ်အပင်ကဲ့သို့သောဆဲလ်များဖြင့်ဖုံးအုပ်နိုင်သည်
နံရံများ။ အခြားသူများကိုဖန်ထည် silica အခြေပြုအခွံများဖြင့်ဖုံးအုပ်ထားသည်သို့မဟုတ် pellicles နှင့်ချိတ်ဆက်ထားသည်
ပရိုတီန်း strips တွေ။ အမှုန်များသည်ပရိုတက်စတင်များကိုကာကွယ်ပေးသောပြောင်းလွယ်ပြင်လွယ်သောသံချပ်အင်္ကျီကဲ့သို့အလုပ်လုပ်သည်
၎င်း၏ရွှေ့လျားမှု၏အကွာအဝေးအထိခိုက်မပါဘဲကိုက်သို့မဟုတ်ထိုးခံရ။

ဇီဝဖြစ်ပျက်မှု

ပရိုတက်စတင့်များသည်အဟာရအမျိုးမျိုးကိုပြသပြီးအေရိုးဗစ်သို့မဟုတ်အောက်ဆီဂျင်မဲ့ချေဖြစ်နိုင်သည်။ ကြောင်းစတိုးဆိုင် Protists
photosynthesis အားဖြင့်စွမ်းအင် photoautotrophs ၏အုပ်စုတစုပိုင်နှင့်အားဖြင့်သွင်ပြင်လက္ခဏာရှိပါသည်
ကလိုရိုပလာ၏ရှေ့မှောက်တွင်။ အခြားပရိုတက်စတင့်များသည် heterotrophic နှင့်အော်ဂနစ်ပစ္စည်းများစားသုံးကြသည်
(ထိုကဲ့သို့သောအခြားသက်ရှိကဲ့သို့) အာဟာရရရှိရန်။ Amoebas နှင့်အခြား heterotrophic protist
မျိုးစိတ်များသည်ဆဲလ်အမြှေးပါးများဖုံးလွှမ်းနေသော phagocytosis ဟုခေါ်သောလုပ်ငန်းစဉ်ဖြင့်အမှုန်များကိုစားသည်
အစားအစာအမှုန်တစ်ခုနှင့်၎င်းကိုအတွင်းသို့ယူဆောင်လာခြင်း၊
Vacuole လို့ခေါ်တယ်။[link]) ။ မျိုချမိသောအမှုန်၊

ထိုနောက် phagolysosome ထတ်လုပ်ရန် hydrolytic အင်ဇိုင်းများမပါဝင်သည့် lysosome နှင့်ပေါင်းစပ်သည်
အစာမှုန်အမှုန်သည် cytoplasm သို့ပျံ့နှံ့နိုင်သောသေးငယ်သောစက်လက်ကျူးများနှင့်ပြုကြသည်
ဆယ်လူလာဇီဝြဖစ်အတွက်အသုံးပြုလိမ့်မည်။ နောက်ဆုံးတွင်အစာမကြေနိုင်သည့်အကြွင်းအကျန်များကိုဆဲလ်မှတစ်ဆင့်ထုတ်ပစ်သည်
exocytosis ။

phagocytosis ၏အဆင့်ဆင့်တစ်အစားအစာမှုန်၏ engulfment, အစာခြေပါဝင်သည်
lysosome အတွင်းပါရှိသော hydrolytic အင်ဇိုင်းများကို အသုံးပြု၍ အမှုန်နှင့်ထုတ်ပစ်မှု

ဆဲလ်ကနေ undigested ပစ္စည်းများ။

saprobes ဟုခေါ်သော heterotrophs အမျိုးအစားခွဲများသည်အသေကောင်များမှ၎င်းတို့မှအာဟာရများကိုစုပ်ယူသည်
အော်ဂဲနစ်စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများ။ အချို့သောပရိုတက်စတင့်များသည် mixotrophs အနေဖြင့်အာဟာရရရှိနိုင်သည်

စာမျက်နှာ ၂၃၀

နေရောင်ခြည်သို့မဟုတ်အော်ဂဲနစ်အာဟာရများပေါ်မူတည်၍ photoautotrophic သို့မဟုတ် heterotrophic လမ်းကြောင်းများ
ရရှိနိုင်ပါသည်။

လှုပ်ရှားမှု

ပရိုတက်စတင့်အများစုသည်လှုပ်ရှားရလွယ်ကူသော်လည်းအမျိုးမျိုးသောဆန္ဒပြသူများသည်ကွဲပြားသောပုံစံများကိုပြောင်းလဲခဲ့ကြသည်
လှုပ်ရှားမှု ([link]) ။ အချို့သောဆန္ဒပြသူများတွင် flagella တစ်ခုသို့မဟုတ်တစ်ခုထက်ပိုရှိသည်။
အခြားသူများကိုမူရေကူးရန်ညှိနှိုင်းရိုက်နှက်ထားသောအလွန်သေးငယ်သော cilia တန်းများသို့မဟုတ်အခွံများဖြင့်ဖုံးလွှမ်းထားသည်။ နေတုန်းပဲ
အချို့ကျတော့ cseoplasmic extensions တွေကို pseudopodia လို့ခေါ်တယ်၊ ဘယ်ဆဲလ်မှာမဆို၊
တစ်အလွှာမှ pseudopodia နှင့်ရေဆက်သူတို့ကိုယ်သူတို့ဆွဲထုတ်။ အချို့သောဆန္ဒပြသူများသည်ရှေ့သို့ရွှေ့သွားနိုင်သည်
ဝေးလုံ့ဆော်မှုကနေ, တက္ကစီအဖြစ်ရည်ညွှန်းတဲ့လှုပ်ရှားမှု။ အလင်းဆီသို့လှုပ်ရှားမှု, ချေ
phototaxis, သူတို့ရဲ့ locomotion နည်းဗျူဟာအလင်းအာရုံခံကိုယ်တွင်းကလီစာတွေကိုနှင့်အတူချိတ်ဆက်ခြင်းဖြင့်ပြည့်စုံသည်။

ဆန္ဒပြသူများသည်သယ်ယူပို့ဆောင်ရေးအတွက်နည်းလမ်းအမျိုးမျိုးကိုအသုံးပြုကြသည်။ (က) *Paramecium* သည် ဆံပင်ကဲ့သို့သောနောက်ဆက်တွဲများကိုလှုပ်
သူ့ဟာသူ propel မှ cilia ကိုခေါ်။ (ခ) *Amoeba* သည်အစိုင်အခဲတစ်ခုသို့သွားကျောက်ချရပ်နားရန်အမြေးကဲ့သို့ကလောင်အမည်ကိုအသုံးပြုသည်
မျက်နှာပြင်နှင့်ရှေ့ဆက်သူ့ဟာသူဆွဲထုတ်။ (ဂ) *Euglena* သည် လှိုင်း ကဲ့သို့သော flagellum ဟုခေါ်သောအမြီးကိုအသုံးပြုသည်

သူ့ဟာသူ

ဘဝသံသရာ

Protists များသည်ယန္တရားအမျိုးမျိုးဖြင့်မျိုးပွားနိုင်သည်။ အများစုမှာ asexual အချို့ကိုခံကြရသည် သမီးငယ်ဆဲလ်နှစ်ခုထုတ်လုပ်ရန် binary fission ကဲ့သို့သောမျိုးပွားခြင်း။ ပရိုတက်စတင့်များတွင်၊

စာမျက်နှာ ၂၃၁

တိမ်းညွတ်၏ဝင်ရိုးပေါ်မူတည်။ transverse သို့မဟုတ် longitudinal သို့ခွဲခြားနိုင်ပါတယ်; တစ်ခါတစ်ရံ *Paramecium* ဒီနည်းလမ်းကိုပြသသည်။ အချို့သောအစွန်းရောက်ရေညှိမှိ မျိုးစုံ fission ပြခြင်းနှင့်တစ်ပြိုင်နက်အများအပြားသမီးဆဲလ်သို့ဝေယူ။ အခြားသူများထုတ်လုပ်သည် မိဘဆန့်ကျင်ဆန္ဒပြ၏အရွယ်အစားမှကြီးထွားဖွံ့ဆက်လက်သွားသေးငယ်တဲ့ဘူးသီး။ လင်ပိုင်းဆိုင်ရာ မျိုးပွားခြင်းတွင် meiosis နှင့် fertilization ပါဝင်ခြင်းသည်ပရိုတက်စတင့်များနှင့်များသောအားဖြင့်ဖြစ်လေ့ရှိသည် protist မျိုးစိတ်များသည်လိုအပ်ပါကလိင်မှမျိုးပွားခြင်းသို့ကူးပြောင်းနိုင်သည်။ လင်ပိုင်းဆိုင်ရာ မျိုးပွားခြင်းသည်များသောအားဖြင့်အာဟာရများကုန်ခန်းသွားသောသို့မဟုတ်သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ပျက်စီးစေသောကာလများနှင့်ဆက်စပ်သည် အပြောင်းအလဲများပေါ်ပေါက်ပါတယ်။ လင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်းကပရိုတက်စတင့်အားမျိုးဗီဇများကိုပြန်လည်ပေါင်းစပ်စေပြီးထုတ်လုပ်နိုင်သည် ပတ် ဝ နဲ့ကျင်အသစ်တွင်ရှင်သန်ရန်ပိုမိုသင့်တော်သောမျိုးဆက်သစ်များ။ သို့သော်လိင်ဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်းသည်ကာကွယ်သည့်ခံနိုင်ရည်ရှိသော cyst များနှင့်ဆက်နွယ်သည်။ အနားယူဇာတ်စင်။ ၄ င်းတို့၏နေရင်းဒေသပေါ်မူတည်ပြီး cyst များသည်အထူးသဖြင့်ခံနိုင်ရည်ရှိသည် အပူချိန်လွန်ကဲမှု၊ ရေစိုခြင်း (သို့) pH နိမ့်ခြင်း။ ဤနည်းဗျူဟာသည်ဆန္ဒပြသူအချို့အားခွင့်ပြုသည် ဖိအားပေးမှုများကို“ စောင့်ပါ (ထိုကဲ့သို့သောလေ, ရေ, ဒါမမဟုတ်ပိုကြီးတဲ့သက်ရှိအပေါ်သယ်ယူပို့ဆောင်ရေးအားဖြင့်ကဲ့သို့) တစ် ဦး ကွဲပြားခြားနားမှုသယ်ဆောင်နေကြသည် cyst နီးပါးဆယ်လူလာဇီဝြဖစ်ပြဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့ပတ်ဝန်းကျင်, ။

Protist ဘဝသံသရာများသည်ရိုးရှင်းပြီးအလွန်ရှုပ်ထွေးသည်။ ကပ်ပါးကောင်အချို့တွင်ရှိသည် ရှုပ်ထွေးသောဘဝသံသရာများနှင့်ကွဲပြားခြားနားသောဖွံ့ဖြိုးမှုမှာကွဲပြားခြားနားသောအိမ်ရှင်မျိုးစိတ်ကူးစက်ရမည်ဖြစ်သည် သူတို့ရဲ့ဘဝသံသရာဖြည့်စွက်ရန်အဆင့်။ အချို့သောဆန္ဒပြသူများသည် haploid ပုံစံနှင့်ဆဲလ်များဖြစ်ကြသည် အဆိုပါ diploid ပုံစံ, တစ်ရှည်ဆန်များအားဖြင့်အလုပ်လုပ်ကိုင်တဲ့မဟာဗျူဟာအတွက် multicellular ။ အခြားအဆန္ဒပြသူများရှိသည် haploid နှင့် diploid ပုံစံများရှိ multicellular အဆင့်များ၊ alternation ဟုခေါ်သောမဟာဗျူဟာ ထို့အပြင်အပင်များကအသုံးပြုကြောင်းမျိုးဆက်များ။

နေရင်းဒေသ

ဆန္ဒပြသူအားလုံးနီးပါးသည်ရေချိုအပါအ ဝ င်အချို့သောရေနေပတ်ဝန်းကျင်တွင်ရှိသည် အဏ္ဏဝါပတ်ဝန်းကျင်၊ စိုစွတ်သောမြေဆီလွှာနှင့်ဆီးနှင်းများပင်။ အများအပြား protist မျိုးစိတ်ကြောင့်ကပ်ပါးကောင်ဖြစ်ကြသည် တိရိစ္ဆာန်များသို့မဟုတ်အပင်များကူးစက်။ ပရိုတက်စတင့်မျိုးစိတ်အချို့သည်သက်ရှိသေများသို့မဟုတ်ၜင်းတို့၏စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများပေါ်တွင်နေထိုင်ကြသည် သူတို့ရဲ့ယိုယွင်းစေတယ်။

အပိုင်းအကျဉ်း

ဆန္ဒပြသူများသည်သူတို့၏ဇီဝဗေဒနှင့်ဂေဟစနစ်ဆိုင်ရာဝိသေသလက္ခဏာများအရအလွန်ကွဲပြားခြားနားသည်။ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းသူတို့ phylogenetically သက်ဆိုင်တဲ့အုပ်စုများ၏အတုစုဝေးနေသောကြောင့်ဖြစ်သည်။ ဆန္ဒပြသူများ အလွန်မတူကွဲပြားသောဆဲလ်ဖွဲ့စည်းပုံများ၊ မျိုးပွားမှုနည်းဗျူဟာအမျိုးမျိုးကိုဖော်ပြသည် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသောအာဟာရအမျိုးအစားနှင့်အမျိုးမျိုးသောနေရင်းဒေသများ။ တစ် ဦး တည်းသောဆဲလ်ဆန်ဆန်ဆန္ဒပြသူအများစုမှာအလွယ်တကူရနိုင်သည် သက်ရှိများသည်သယ်ယူပို့ဆောင်ရေးအတွက်အမျိုးမျိုးသောအဆောက်အအုံများကိုအသုံးပြုသည်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

ပတ်ပတ်လည်ရှိဆန္ဒပြသူများကို _____ ဝ နဲ့ရံထားသည်။

 က။ silica dioxide
ခ။ ကယ်လစီယမ်ကာဗွန်နိတ်
ဂ။ ဘိုဟိုက်ဒရိတ်
။ ပရိုတီန်း

: D

စာမျက်နှာ ၂၃၂

photosynthesis လုပ်ဆောင်ရန်နှင့်သေသောမှုအာဟာရများကိုစုပ်ယူနိုင်စွမ်းရှိသော Protists သက်ရှိ _____ ဟုခေါ်ကြသည်။

 က။ photoautotrophs
ခ။ ချစ်သူ
ဂ။ နိုလာ
။ heterotrophs

ခ

ဤရွေ့ကား locomotor ကိုယ်တွင်းအင်္ဂါဘယ်ဟာဖွယ်ရှိအတိုဆုံးဖြစ်လိမ့်မည်နည်း

က။ တစ် ဦး flagellum
ခ။ တစ် ဦး cilium
ဂ။ တစ်ခုတိုးချဲ့ pseudopod
။ pellicle

ခ

မျိုးဆက်ပြောင်းခြင်းသည်အောက်ပါတို့မှမည်သည့်အရာကိုဖော်ပြသနည်း။

က။ အဆိုပါ haploid ပုံစံ multicellular နိုင်ပါတယ်; အဆိုပါ diploid ပုံစံ unicellular ဖြစ်ပါတယ်။
ခ။ အဆိုပါ haploid ပုံစံ unicellular ဖြစ်၏ အဆိုပါ diploid ပုံစံ multicellular နိုင်ပါတယ်။
ဂ။ အဆိုပါ haploid နှင့် diploid ပုံစံများကိုနှစ် ဦး စလုံး multicellular နိုင်ပါတယ်။
။ အဆိုပါ haploid မဟုတ်သလို diploid ပုံစံများကိုမ multicellular မဖြစ်နိုင်ပါ။

ဂ

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

ပရိုတက်စတင့်ပတ် ၀ နှးကျင်ရှိလျှင်လိင်ဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်းသည်အဘယ်ကြောင့်အသုံးဝင်နိုင်ကြောင်းသင့်ကိုယ်ပိုင်စကားဖြင့်ရှင်းပြပါ အပြောင်းအလဲများ။

လိင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားနိုင်စွမ်းသည်ပရိုတက်စတင့်များကိုသူတို့၏မျိုးရိုးဗီဇများကိုပြန်လည်ပေါင်းစည်းစေသည် ပတ် ၀ နှးကျင်အသစ်နှင့်ပိုမိုသင့်တော်သောမျိုးဆက်သစ်များကိုထုတ်လုပ်ပါ။ In ဆန့်ကျင်၊ asexual မျိုးပွားမိဘ၏ကိုယ်ပွားဖြစ်ကြောင်းမျိုးဆက်ထုတ်ပေးပါတယ်။

Giardia lamblia သည် cyst-forming protist ကပ်ပါးကောင်ဖြစ်ပြီးမျိုချမိလျှင်ဝမ်းလျှောစေသည်။ ဒီပေးထားသည် သတင်းအချက်အလက်, ပတ်ဝန်းကျင်၏အဘယ်အရာကို type ကို (s) ကိုဆန့်ကျင်စေခြင်းငှါ, *G.* အ *lamblia* cyst အထူးသဖြစ် ခံနိုင်ရည်ရှိ?

အူလမ်းကြောင်းကပ်ပါးကောင်ဖြစ်သော *Giardia* cysts သည်အစာအိမ်အက်ဆစ်များတွင် pH နိမ့်သောထိတွေ့မှုရှိသည် ၎င်း၏အိမ်ရှင်။ ဤဝန်းကျင်ကိုရှင်သန်ရန်နှင့်အူသို့ရောက်ရှိရန်အတွက် cysts လိုအပ်သည် အက်ဆစ်အခြေအနေများကိုခံနိုင်ရည်ရှိသည်။

ဝေါဟာရ

ချစ်သူ

စာမျက်နှာ ၂၃၃

ပုဇွန်

autotrophic သို့မဟုတ် heterotrophic နည်းလမ်းများအားဖြင့်အစာအာဟာရကိုရယူနိုင်ချသောသက်ရှိ, များသောအားဖြင့်အသွင်အပြင်

ပြင်ပဆဲလ်ဖုံးအုပ်မှုသည်ပရိုတင်းအကန့်အသတ်များဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည် ဆဲလ်များကိုမခွဲမခွာနိုင်အောင်ထိုးဖောက်ဝင်ရောက်နိုင်ခြင်းကိုကာကွယ်ပေးသောပျော့ပျောင်းသောသံချပ်အင်္ဂါ

phagolysosomes ရရှိလာမှုသူတို့ရဲ့အကာအဝေးအလျှော့
အိုဆိုပါမျိုချပါတဲ့ phagosome ၏ပြည်ထောင်စုကဖွဲ့စည်းဆယ်လူလာခန္ဓာကိုယ်
hydrolytic အင်ဇိုင်းတွေပါရှိသည်တဲ့ lysosome နှင့်အတူအမှုန်
ဆန္ဒပြအုပ်စုများ
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- လက်ရှိအသိအမှတ်ပြုထားသည့်ခြောက်ခုစီမှကိုယ်စားပြုသောပရိုတက်စတင့်များကိုဖော်ပြပါ
  eukaryotes ၏ supergroups
- ခြောက်ခုအတွင်းအပင်များ၊ တိရိစ္ဆာန်များနှင့်မှိုများ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆိုင်ရာဆက်နွယ်မှုကိုဖော်ထုတ်ပါ
  လက်ရှိ eukaryotes ၏အသိအမှတ်ပြု supergroups

ဆယ်စုနှစ်များစွာအတွင်းဘုရားသခင်နိုင်ငံတော်ပရိုတက်စတင့်များကိုဖြိုဖျက်ခဲ့သည့်
sequence ကိုဆန်းစစ်ခြင်းများပြုလုပ်ထားခြင်းအသစ်ကမျိုးရိုးဗီဇ (နှင့်ထို့ကြောင့်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်) ဆက်ဆံရေးထုတ်ဖော်ပြသခဲ့ကြသည့်
ဤအ eukaryotes အကြား။ ထို့အပြင်အလားတူ shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်ဝိသေသလက္ခဏာများပြကြောင်းဆန္ဒပြသူများဖြစ်နိုင်သည့်
ဘာဖြစ်လို့လဲဆိုတော့အလားတူရွေးချယ်ဖိအား - ထက်အလားတူအဆောက်အ ဦ မျိုးပြောင်းလဲပါပြီ
မကြာသေးမီကဘုံမျိုးရိုး၏။ convergence ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဟုခေါ်သောဤဖြစ်စဉ်သည်တစ်ခုဖြစ်သည်
ပရိုတက်စတင်ခွဲခြားမှုသည်အလွန်ခက်ခဲသောအကြောင်းရင်းဖြစ်သည်။ ပေါ်ထွက်လာခွဲခြားအစီအစဉ်
Eukaryota ရှိဒိုမိန်းတစ်ခုလုံးကိုပရိုတက်စတင့်များအားလုံးပါ ၀ င်သော“ supergroups” ခြောက်ခုအဖြစ်စုစည်းထားသည့်
သာမန်ဘိုးဘေးတစ်မျိုးမှဖြစ်ပေါ်လာသောတိရိစ္ဆာန်များ၊ အပင်များနှင့်မှိုများ (.[link]) ။ The
supergroups တွေဟာ monophyletic လို့ယုံကြည်ရတယ်၊ ဆိုလိုတာကတစ်ခုချင်းစီမှာရှိတဲ့သက်ရှိအားလုံးကိုဆိုလိုတယ်
supergroup တစ်ခုတည်းသောဘုံဘိုးဘေးတစ်မျိုးမှဖြစ်ပေါ်လာသည်ဟုယုံကြည်ရသည်
အဖွဲ့ဝင်များသည်ထိုအုပ်စုပြင်ပရှိသက်ရှိများထက်တစ် ဦး နှင့်တစ် ဦး ပိုမိုနီးကပ်စွာဆက်နွယ်သည်။ ရှိသည်
အချို့အုပ်စုများ၏ monophyly အဘို့အချို့တဲ့သက်သေအထောက်အထားနေဆဲ။

ဤပုံသည် Eukara ဒိုမိန်း၏အဆိုပြုထားသောအမျိုးအစားကိုပြသည်။ လောလောဆယ်ဒိုမိန်း
Eukarya ကို ၆ ခုခွဲခြားထားသည်။ တစ်ခုချင်းစီကို supergroup အတွင်းမျိုးစုံနိုင်ငံများဖြစ်ကြသည်။

စာမျက်နှာ ၂၃၄

အစက်များကမျဉ်းကြောင်းများကညွှန်ပြနေသည်မှာဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်နှင့်ဆက်နွယ်သောအကြံပြုချက်ဖြစ်သည်

အငြင်းအခုန်။

eukaryotes ၏အမျိုးအစားခွဲခြားမှုသည် flux သာဖြစ်ပြီး၊ supergroup ခြောက်ခုကိုပြုပြင်နိုင်သည် မျိုးဗီဇ, morphological နှင်ဂေဟစနစ်ဒေတာအဖြစ်တစ် ဦး ထက်ပိုသောသင့်လျော်သောအဆင့်ဆင့်ဖြင့်အစားထိုး စုဆောင်း။ ဒီနေရာမှာတင်ပြခွဲခြားအစီအစဉ်အများအပြားထဲကတစ်ခုသာကြောင်းကိုစိတ်စွဲမှတ်ထားပါ ယူဆချက်များနှင့်စစ်မှန်သောဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆက်နွယ်မှုများကိုဆုံးဖြတ်ရ ဦး မည်။ သင်ယူတဲ့အခါ ပရိုတက်စတင့်တွေအကြောင်း၊ nomenclature ကိုပိုပြီးအာရုံစိုက်ဖို့ နှင့်အုပ်စုများသူတို့ကိုယ်သူတို့သတ်မှတ်ကြောင်းကွဲပြားခြားနားမှု။

ကျောက်တံတား

Supergroup Excavata သို့ခွဲခြားသတ်မှတ်ထားသော protist မျိုးစိတ်များသည်အချိုးမညီမျှမှု၊ တစ် ဦး အနေဖြင့် "တူးဖော်" တဲ့နို့တိုက်ကျွေးရေး groove နှင့်အတူဆဲလ်သက်ရှိ။ ဤသည် supergroup ပါဝင်သည် heterotrophic အသားစား, photosynthetic မျိုးစိတ်များနှင့်ကပ်ပါးကောင်။ ၎င်း၏အဖွဲ့ခွဲများဖြစ်ကြသည် diplomonads, parabasalids နှင့် euglenozoans ။

Diplomonads

Excavata တွေထဲမှာ diplomonads တွေပါဝင်ပြီးအူလမ်းကြောင်းကပ်ပါးကောင်ဖြစ်သော *Giardia* လည်းပါဝင်သည် လောင်းလီယာ ([link]) ။ မကြာသေးမီအချိန်အထိဤဆန္ဒပြသူများသည် mitochondria မရှိဟုယုံကြည်ရသည်။ ထို mitosomes ခေါ် mitochondrial အကြွင်းအကျန် organelles, ကတည်းကဖော်ထုတ်ခဲ့ကြသည် diplomonads, ဒါပေမယ့်ဒီ mitosomes မရှိမဖြစ်လိုအပ်တဲ့ nonfunctional ဖြစ်ကြသည်။ Diplomonads တွင်တည်ရှိသည် အောက်ဆီဂျင်မဲ့ချေခြင်းပတ်ဝန်းကျင်နှင့်စွမ်းအင်ထုတ်လုပ်ရန် glycolysis စသည့်အခြားရွေးချယ်စရာလမ်းကြောင်းများအသုံးပြုပါ။ diplomonad ဆဲလ်တစ်ခုစီတွင်တူညီသောအရေးပါသည့်အရာနှစ်ခုရှိပြီးရွှေ့လျားမှုအတွက် flagella အများအပြားကိုအသုံးပြုသည်။

စာမျက်နှာ ၂၃၅

ဤတွင် နို့တိုက်သတ္တဝါ ငယ်များ အူလမ်းကြောင်းကပ်ပါး *Giardia lamblia* ကိုအီလက်ထရွန်ဖြင့်စစ်ဆေးသည် အဏုကြည့်မှန်ပြောင်းဖြင့်စစ်ဆေးခြင်းသည်ရေမှတစ်ဆင့်ကာကွယ်ပေးသောပရိုတက်စတင့်ဖြစ်ပြီးမျိုချမိချိန်တွင် ဝ မ်းလျှောရောဂါဖြစ်ပွားစေသည်။ (အကြွေး: Janice Carr, CDC အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ; Matt ထံမှစကေး -bar ကိုဒေတာ

Russell)

Parabasalids

ဒုတိယ Excavata အဖွဲ့ခွဲဖြစ်သော parabasalids သည် Semi- functional mitochondria ကိုပြသသည်။In parabasalids, ဤအဆောက်အ ဦ အောက်ဆီဂျင်မဲ့ချေလည်ပတ်မှုကြောင့်နှင့် hydrogenosomes ဟုခေါ် ကြသည် သူတို့ကဘေးထွက်ပစ္စည်းအဖြစ်ဟိုက်ဒရိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့ထုတ်လုပ်သည်။ Parabasalids များသည် flagella နှင့်အမြှေးပါးများဖြင့်ရွှေ့လျားသည် ရေတံခွန်။ *Trichomonas vaginalis* , parabasalid လိင်ဆက်ဆံရာမှကူးစက်သောရောဂါများကိုဖြစ်စေသည် လူသားများသည်ဤယန္တရားများကိုယောက်ျားနှင့်မိန်းမနှစ်ယောက်တည်းမှ urogenital မှတဆင့်ဖြတ်သန်းသွားစေသည် ဝေစာ။ *T* က ။ *vaginalis* သည်ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့်သန်း ၁၈၀ တွင်ဖြစ်ပွားသော trichamoniasis ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည် နှစ်စဉ်ကမ္ဘာတစ်ဝှမ်းတွင်။ ယောကျ်ားနှင့်အတူဤရောဂါကူးစက်စဉ်အတွင်းရောဂါလက္ခဏာများပြပေမယ့် ပရိုတက်စတင့်ရောဂါကူးစက်ခံထားရသောအမျိုးသမီးများသည်လူသားနှင့်အတူဒုတိယကူးစက်ခြင်းခံရနိုင်သည် ခုခံအားကျဆင်းမှုဗိုင်းရပ်စ် (HIV) နှင့်သားအိမ်ခေါင်းကင်ဆာဖြစ်ပွားရန်ပိုမိုဖြစ်နိုင်သည်။ ကိုယ်ဝန်ဆောင် မိန်းမနှင့်ကူးစက် *T* က ။ ယောနိသည် ထိုကဲ့သို့သောပြင်းထန်သောပြ *compl*နာ များဖြစ်နိုင်ခြေမြင့်မားသောအန္တရာယ်ရှိသည် pre- သက်တမ်းဖြန့်ဝေ။

Euglenozoans

Euglenozoa ၁၀ မျိုးအထိ ရှိတယ်။ အားလုံးပေါ်မှာ ရေနေတဲ့ ရေနေတဲ့ အားလုံးပေါ်မှာ ရေနေတဲ့ ရေနေတဲ့ ရေနေတဲ့

စာမျက်နှာ ၂၃၇

ဆန္ဒပြသူများသည်ဂေဟစနစ်ဆိုင်ရာနယ်ပယ်အမျိုးမျိုးတွင်အလုပ်လုပ်ကြသည်။ အချို့သော protist မျိုးစိတ်များမှာသော်လည်း အစားအစာကွင်းဆက်နှင့်ဇီဝလောင်စာ၏မီးစက်များ၏မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောအစိတ်အပိုင်းများ, အခြားသူများအလုပ်လုပ်ကြသည် အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများပြုကွဲအတွက်။ အခြားဆန္ဒပြသူများသည်အန္တရာယ်များသောလူသားများဖြစ်သည် ရောဂါဖြစ်ပွားစေသောသို့မဟုတ်ပျက်စီးစေသောအပင်ရောဂါများဖြစ်ပေါ်စေသောအေးဂျင့်များ။

အဓိကထုတ်လုပ်သူများ / အစားအစာရင်းမြစ်များ

ပရိုတက်စတင့်များသည်အခြားသက်ရှိများစွာအတွက်မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောအာဟာရအရင်းအမြစ်များဖြစ်သည်။ အချို့ကိစ္စများတွင်၌ရှိသကဲ့သို့ plankton, ဆန္ဒပြသူများကိုတိုက်ရိုက်စားသုံးကြသည်။ တနည်းအားဖြင့် photosynthetic protists များသည်ဆောင်ရွက်သည် အခြားသက်ရှိများအတွက်အာဟာရထုတ်လုပ်သူများ။ ဥပမာအားဖြင့် photosynthetic dinoflagellates လို့ခေါ်တယ် zooxanthellae သည်အော်ဂဲနစ်ကာဗွန်ကိုပြုပြင်ရန်နေရောင်ခြည်ကိုသုံးသည်။ ဒီလက္ခဏာတွေကြားဆက်ဆံရေးမှာ ဆန္ဒပြသူများမှသန္တာ polyps များအတွက်အာဟာရများပေးသည် ([link]သန္တာတစ် ဦး ထပ်တိုးပေးခြင်း, သူတို့ကိုအိမ်သူအိမ်သား စွမ်းအင်သည်ကယ်လစီယမ်ကာဗွန်နိုတ်အရိုးစုကိုထုတ်လွှတ်ပေးသည်။ အလှည့်တွင်သန္တာများသည်ပရိုတက်စတင့်များကိုထောက်ပံ့ပေးသည် အကာအကွယ်ပေးထားသောပတ်ဝန်းကျင်နှင့် photosynthesis များအတွက်လိုအပ်သောဒြပ်ပေါင်းများ။ ဒီသရုပ်ဆောင်အမျိုးအစား ဆက်ဆံရေးဟာအာဟာရမပြည့်ဝတဲ့ပတ်ဝန်းကျင်မှာအရေးကြီးတယ်။ dinoflagellate symbionts မပါဘဲ, သန္တာသည်သန္တာရောင်ခြည်ဖြာခြင်းဟုခေါ်သည့်လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုတွင်ရေညှိခြယ်ပစ္စည်းများကိုဆုံးရှုံးပြီးနောက်ဆုံးတွင်သူတို့သည်သေသည်။ ဒါကျောက်တန်းသန္တာကျောက်တန်းများသည်မီတာ ၂၀ ထက် ပို၍ နက်သောရေတွင်အဘယ်ကြောင့်မနေထိုင်ရကြောင်းရှင်းပြသည်။ မလုံလောက်ပါ အလင်းသည် Dinoflagellates များ၏အတိမ်အနက်ကိုအလင်းသို့ရောက်ရှိစေရန် photosynthesize သို့ရောက်ရှိသည်။

သန္တာ polyps နှင့်အတူသကေ်တဆကျဆံရေးမှတဆင့်အာဟာရရရှိရန်

ဒိုင်နိုဖလက်ဂျယ်လေ

ပရိုတက်စတင့်များသည်သူတို့အလင်းနှင့်အလင်းဖြစ်စေသည့်ဓာတ်ပြုသည့်ထုတ်ကုန်များသည်တိုက်ရိုက်ဖြစ်စေ၊ သွယ်ဝိုက်။ ဘက်တီးရီးယားမနှိုတ်သတ္တဝါများအထိသက်ရှိများ၏ရှင်သန်မှုသို့ ([link]) ။ အဖြစ် အဓိကထုတ်လုပ်သူများ၊ ဆန္ဒပြသူများသည်ကမ္ဘာ့ရေနေသတ္တဝါများကိုအစာကျွေးသည်။ (မြေပေါ်တွင် ကုန်းတွင်းပိုင်းအပင်များသည်အဓိကထုတ်လုပ်သူများဖြစ်သည်။) တကယ်တော့ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့်လေးပုံတစ်ပုံသည် ကမ္ဘာ့ photosynthesis သည်အထူးသဖြင့် dinoflagellates, diatoms နှင့် protists များကပြုလုပ်သည် multicellular ရေညှိ။

လုံးဝနီးပါးရေနေသတ္တဝါများသည်အစားအစာအတွက်ပရိုတက်စတင့်များအပေါ်တိုက်ရိုက်သို့မဟုတ်သွယ်ဝိုက်စွာမှီခိုနေရသည်။ (ခရက်ဒစ် “ mollusks” - USFWS မှ Craig Stihler ၏အလုပ်ပြုပြင်ခြင်း၊ အကြွေး "ဂဏန်း" ၏ပြုပြင်မွမ်းမံ David Berkowitz ကအလုပ်၊ အကြွေး“ လင်းပိုင်” - Mike Baird မှပြုပြင်ခြင်း၊ အကြွေး

စာမျက်နှာ ၂၃၈

“ ငါး” - Tim Sheerman-Chase မှပြုပြင်ခြင်း၊ အကြွေး "ပင်ဂွင်း": ၏ပြုပြင်မွမ်းမံ

Aaron Logan ရဲ့အလုပ်)

ဆန္ဒပြသူများသည်ပင်လယ်နေသက်ရှိများအတွက်သာအစားအစာရင်းမြစ်များကိုမဖန်တီးကြပါ။ ဥပမာ၊ ခန္ဓာကိုယ်အောက်ဆီဂျင်မဲ့ချေ Parabasalid မျိုးစိတ်များသည်ခြင်များနှင့်သစ်သားစားခြင်းအစာခြေလမ်းကြောင်းများတွင်တည်ရှိသည် ပိုးဟပ်, သူတို့ကအားဖြင့်စားသုံး cellulose ၏အစာခြေအတွက်မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောခြေလှမ်းအထောက်အကူပြုရှိရာ ဤအင်းဆက်ပိုးမွှားများသည်သစ်သားဖြင့်ဖြတ်သန်းလာသကဲ့သို့

လူ့ရောဂါပိုး

ရောဂါပိုးတစ်မျိုးဆိုတာရောဂါတစ်ခုကိုဖြစ်စေတဲ့အရာဖြစ်တယ်။ ကပ်ပါးကောင်များသည်သက်ရှိတစ်မျိုးတွင်နေထိုင်သည် သက်ရှိ။ များစွာသောပရိုတက်စတင်များသည်အခြားရောဂါကူးစက်စေသည့်ရောဂါပိုးကပ်ပါးကောင်များဖြစ်သည် သက်ရှိရှင်သန်ရန်နှင့်ပြန့်ပွားဖို့သက်ရှိ။ Protist ကပ်ပါးကောင်များသည်ဌက်ဖျားရောဂါဖြစ်စေသည့်ပစ္စည်းများပါဝင်သည်။ အာဖရိကတွင်အိပ်နေသည့်ဖျားနာမှုနှင့်ရေတွင်လူမှုရေစုပ်ခြင်း။ အခြားအ protist ရောဂါပိုး အပင်များကိုလုယူဖျက်ဆီးခြင်း၊

Plasmodium မျိုးစိတ်

Plasmodium အမျိုးအစား သည်ခြင်နှင့်ကျောရိုးရှိသတ္တဝါတို့အားကိုလိုနီပြုရမည် သူတို့ရဲ့ဘဝသံသရာပြီးအောင်။ ကျောရိုးရှိသတ္တဝါများတွင်ကပ်ပါးပိုးသည်အသည်းဆဲလ်များ၌ဖွံ့ဖြိုးပြီးဆက်လက်တည်ရှိသည် မတည့်သောလိင်အင်္ဂါတစ်ခုစီမှသွေးဆဲလ်များကို ဖျက်ဆီး၍ ဖျက်ဆီးသည် ပုံတူဟွားခြင်းသံသရာ ([link]) ။ ကူးစက်ပြန့်ပွားနိုင်သော *Plasmodium* မျိုးစိတ် လေးမျိုးအနက် လူသားများ, *P* ကို ။ *falciparum* သည်ဌက်ဖျားရောဂါဖြစ်ပွားမှုအားလုံး၏ ၅၀ ရာခိုင်နှုန်းရှိပြီးအဓိကအကြောင်းအရင်းဖြစ်သည် ကမ္ဘာ့အပူပိုင်းဒေသရှိရောဂါနှင့်ဆက်စပ်သောသေဆုံးမှုများ။ ၂၀၁၀ ခုနှစ်တွင်ခန့်မှန်းတွက်ချက်ခဲ့သည် ဌက်ဖျားရောဂါသည်တစ်ဝက်မှတစ်သန်းကြားဖြစ်ပွားခဲ့ပြီးအများစုမှာအာဖရိကကလေးများဖြစ်ကြသည်။ စဉ်အတွင်း ဌက်ဖျား၏သင်တန်း *P* ကို ။ *falciparum* သည်လူ၏ထက်ဝက်ကျော်ကိုကူးစက်ဖျက်ဆီးနိုင်သည် သွေးဆဲလ်ပျံ့နှံ့ခြင်း, ပြင်းထန်သွေးအားနည်းရောဂါသို့ဦး တည်။ အဖြစ်ဖြန့်ချိစွန့်ပစ်ထုတ်ကုန်တို့ပြန်ရန် ကပ်ပါးကောင်များသည်ရောဂါကူးစက်ခံထားရသောသွေးဆဲလ်များမှပေါက်ကွဲထွက်လာခြင်း၊

စာမျက်နှာ ၂၃၉

ကပ်ပါးကောင်များအနေဖြင့်သွေးနီဥကိုစားသကဲ့သို့ delirium-inducing အဖျားဖြစ်စဉ်များနှင့်ရောင်ရမ်းတုံ့ပြန်မှု ဆဲလ်, ကပ်ပါးကောင်စွန့်ပစ်သွေးကြောထဲသို့။ : *P* ။ *falciparum* အားဖြင့်လူများကိုကူးစက်သည် အာဖရိကဌက်ဖျားခြင်၊ *Anopheles gambiae* ။ သတ်ပစ်ရန်, ပိုးသတ်, ဒါမမဟုတ်ရှောင်ရှားရန်နည်းလမ်းများ ဤပြင်းထန်သောခြင်မျိုးစိတ်များကိုထိတွေ့ခြင်းသည်ဌက်ဖျားရောဂါကိုထိန်းချုပ်ရန်အလွန်အရေးကြီးသည်။

သွေးနီဥများ *P* ကို ကူးစက်ခံရသည် ။ *falciparum* , ဌက်ဖျားရောဂါဖြစ်ပွားမှုကိုဖြစ်စေသည်။ ဤအလင်းဏုဖြင့်ပြုလုပ်ထားသောပုံတွင် ၁၀၀ ×ရေမြှုပ်ထားသောမှန်ဘီလူးကိုအသုံးပြုသည်။ shaped *P* ။ *falciparum* ခရမ်းရောင်အစွန်းအထင်း။ (အကြွေး: Michael Zahniser မှပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း; စကေး -

Matt Russell ထံမှအချက်အလက်များ)
သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

ဒါ ရှုပ်ရှင် *Plasmodium falciparum* , ၏ဖြစ်ပေါ်စေသည့်အေးဂျင့်များ၏pathogenesis သရုပ်ဖော်သည် ၄ာ်ဖျားရောဂါ။

Trypanosomes

Trypanosoma brucei , အာဖရိကအိပ်ပျော်နေသည့်ဖျားနာမှုအတွက်တာ ဝ နှ်ရှိသောကပ်ပါးကောင်သည်ရှုပ်ထွေးသည် တစ်ခုချင်းစီနှင့်အတူမျက်နှာပြင် glycoproteins ၎င်း၏ထု၏အလွှာပြောင်းလဲနေတဲ့အားဖြင့်လူကိုယ်ခံစွမ်းအားစနစ် ကူးစက်မှုသံသရာ ([link]) ။ အဆိုပါ glycoproteins ကိုယ်ခံစွမ်းအားစနစ်အားဖြင့်နိုင်ငံခြားအဖြစ်ဖော်ထုတ်နေကြသည် ကပ်ပါးကောင်ကိုဆန့်ကျင်တဲ့ antibody ကိုကာကွယ်ပေးတယ်။
သို့သော် *T* ။ *brucei* မှာထောင်ပေါင်းများစွာသော antigens တွေရှိပြီးနောက်မျိုးဆက်တစ်ခုချင်းစီမှာပါ။
အဆိုပါ protist တစ် ဦး ကွဲပြားခြားနားမော်လီကျူးဖွဲ့စည်းပုံနှင့်အတူတစ် ဦး glycoprotein အပေါ်ယံပိုင်းကိုပြောင်းလဲ။ ဒီမှာ
လမ်း *T* ။ *brucei* သည်ခုခံအားစနစ်မပါဘဲစဉ်ဆက်မပြတ်ပုံတူပွားနိုင်သည်
အဆိုပါကပ်ပါးရှင်းလင်းရေးအတွက်ဆက်ခံ။ ကုသမှုမရှိဘဲ, *T* ။ *brucei* သည်သွေးကြောကိုဖြတ်စေသည်
အာရုံကြောစနစ်ကိုအတားအဆီးဖြစ်စေပြီးကူးစက်စေပြီးလူနာအားမေ့မြောသွားစေသည်
နောက်ဆုံးမှာသေရမယ်။ ကပ်ရောဂါကာလအတွင်းရောဂါမှသေဆုံးမှုနှုန်းမြင့်မားနိုင်သည်။ ပိုကြီး
စောင့်ကြည့်ခြင်းနှင့်ထိန်းချုပ်ခြင်းအစီအမံများသည်အစီရင်ခံမှုဖြစ်ပွားမှုကိုလျှော့ချနိုင်သည်။ အနိမ့်ဆုံးအချို့
အနှစ် ၅၀ အတွင်း (ဆာဟာရသဲကန္တာရတောင်ပိုင်းရှိလူပေါင်း ၁၀,၀၀၀ ထက်နည်းသောအမှုများ) တွင်နှစ်ပေါင်း ၅၀ အတွင်းအစီရင်ခံခဲ့သည် 2009 ခုနှစ်ကတည်းကဖြစ်ပျက်ခဲ့သည်။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

စာမျက်နှာ ၂၄၀

ဒါ ရှုပ်ရှင် တွင်အာဖရိက၏ဖြစ်ပေါ်စေသောအကြောင်းရင်းဖြစ်သော *Trypanosoma brucei* ၏ pathogenesis ကိုဆွေးနွေးထားသည် အိပ်နေမကောင်း။

လက်တင်အမေရိကရှိအခြားမျိုးစိတ် *T* ။ *cruzi* , Chagas များအတွက်တာဝန်ရှိသည် ရောဂါ။ *T* က ။ *cruzi* ကူးစက်မှုအဓိကအားဖြင့်သွေးစို့ bug ကြောင့်ဖြစ်ရတဲ့နေကြသည်။ အဆိုပါကပ်ပါး inhabits ကူးစက်မှု၏နာတာရှည်အဆင့်တွင်နှလုံးနှင့်အစာခြေစနစ်တစ်ရှူးများ, အာဟာရချို့တဲ့စေပါတယ် နှင့်ပုံမှန်မဟုတ်သောနှလုံးစည်းချက်ကြောင့်နှလုံးပျက်ကွက်။ ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့်လူ ဦး ရေ ၁၀ သန်းသည်ရောဂါကူးစက်ခံရသည် ၂၀၀၈ ခုနှစ်တွင် Chagas ရောဂါကြောင့်သေဆုံးသူ ၁၀၀၀၀ ရှိသည်။

Trypanosomes ကိုသွေးနီဥများအကြားတွင်ပြသည်။ (အကြွေး: ဒေါက်တာ Myron အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ

G. အ Shultz; Matt Russell မှစကေး -bar ဒေတာ)

အပင်ကပ်ပါးကောင်

ကုန်းတွင်းပိုင်းအပင်များ၏ပရိုတက်စကပ်ပါးများတွင်အစားအစာသီးနှံများကိုဖျက်ဆီးပစ်သည့်ကိုယ်စားလှယ်များပါဝင်သည်။ The oomycete *Plasmopara viticola* သည် စပျစ်ပင်များကိုကပ်ပါးစေပြီး downy ဟုခေါ်သောရောဂါဖြစ်စေသည် အနာ ([link].) ။ *P* ကူးစက်ခံထားရသောစပျစ်ပင်ပင်။ *viticola* တ နဲ့ပေါ်လာပြီးအရောင်ပြောင်း ညိုးနွမ်းလျက်အရွက်။ downy အနာပျံ့နှံ့အတွက်ပြင်သစ်စပျစ်ရည်ကိုစက်မှုလုပ်ငန်းပြိုကျလုနီးပါး ကိုးရာစု။

စာမျက်နှာ ၂၄၁

ဒီစပျစ်သီးအရွက်တွင် downy နှင့်အမှုန့်များပါသောအနာများသည် *P* ကို ကူးစက်ခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည် ။ ကျောက်တုံး ။

(အကြွေး: USDA မှအလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ)

Phytophthora infestans သည်အလူးကိုနှေးကွေးစေသောအလူးကိုတာဝန်ယူရသော oomycete ဖြစ်သည် အနက်ရောင်ရေညိုထဲသို့ယိုယွင်းပျက်စီးသွားသော[link]) ။ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်အလူးတောက်ပမှု by *P* ။ *infestans* ကြောင်းကိုးရာစုအတွင်းလူသိများတဲ့အိုင်းရစ်အလူးအစာခေါင်းပါးသောအခါပြင်းထန် ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့်လူ ၁ သန်းခန့်၏ဘ ဝ များအကြောင်းကိုအနည်းဆုံး ၁ ယောက်ပြောင်းရွှေ့စေခဲ့သည် အိုင်ယာလန်ကနေနှောက်ထပ်သန်း။ အချို့ဒေသများတွင်အလူးကောက်ပဲသီးနှံများကိုဆက်လက်တိုက်ခိုက်နေဆဲဖြစ်သည် ယူနိုက်တက်စတိတ်နှင့်ရုရှားတို့မှပိုးသတ်ဆေးများမပါရှိသည့်သီးနှံ ၇၀ ရာခိုင်နှုန်းကိုသုတ်သင်ရှင်းလင်းသည် လျှောက်ထားခဲ့သည်။

ဤရွှေ့ကား unappetizing အကြင်းအကျန် *P* နဲ့ရောဂါကူးစက်မှုကနေရလဒ် ။ *infestans* , ၏အကြောင်းရင်းအေးဂျင့်

အာလူးနှောင်းပိုင်းလယ်ယာ။ (ချေးငွေ USDA)

ပြိုကွဲ၏ကိုယ်စားလှယ်

မိုနှင့်တူသော protist saprobes များသည်သက်ရှိမဟုတ်သောအော်ဂဲနစ်မှအာဟာရများကိုစုပ်ယူရန်အထူးပြုလုပ်ထားသည်

ဆိုတဲ့လွန်ဘောလေးတိုလန်ကတိရိုးရှည်ကြီးများသို့မဟုတ်ရှည်ကြီးရည်ညွှန်းပေါ်ပြီးတော့ကြားတိုးတက်ကြီးပြားလာတဲ့ဖြစ်စဉ်ကနေတဆင့်ကျော်ကနေတဆင့်ကနေ ကိုရှိသည်

စာမျက်နှာ ၂၄၂

မြေဆီလွှာနှင့်ရေကိုအာဟာရ။ ဤဖြစ်စဉ်သည်အပင်အသစ်ကြီးထွားမှုကိုခွင့်ပြုသည်
အစားအစာကွင်းဆက်တစ်လျှောက်ရှိအခြားသက်ရှိများအတွက်စားစရာများကိုထုတ်ပေးသည်။ တကယ်တော့ saprobe မပါပဲ
ပရိုတက်စတင့်မှိုများ၊ ဘက်တီးရီးယားများကဲ့သို့သောမျိုးစိတ်များသည်သက်ရှိသည်အော်ဂဲနစ်ကာဗွန်အားလုံးကဲ့သို့မတည်ရှိတော့ပါ
သေလွန်သောသူတို့သည်သက်ရှိအတွက် "တက်ချည်ထား" ဖြစ်လာခဲ့သည်။

အပိုင်းအကျဉ်း

ဆန္ဒပြသူများသည်ဂေဟစနစ်ဆိုင်ရာစားနပ်ရိက္ခာကွန်ယက်၏အဆင့်ဆင့်တွင်အလုပ်လုပ်သည်
အစားအစာအရင်းအမြစ်များနှင့်ပြိုကွဲအဖြစ်။ ထို့အပြင်ဆန္ဒပြသူများစွာသည်အပင်များကပ်ပါးကောင်များဖြစ်ကြသည်
လူတို့၏သေစေနိုင်သောရောဂါများဖြစ်စေနိုင်သောအပင်များဖျက်ဆီးနိုင်သောတိရိစ္ဆာန်များ။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

ကာဗွန် fixation ၏ဥပမာ _____ ဖြစ်ပါတယ်။

က။ photosynthesis
ခ။ ပြိုကွဲခြင်း
ဂ။ phagocytosis
။ ကပ်ပါး

က

ဘယ်ကပ်ပါးကောင် protist နှင့်အတူဂင်း၏မျက်နှာပြင်ပရိုတိန်းပြောင်းလဲနေဖြင့်အိမ်ရှင်ကိုယ်ခံစွမ်းအားစနစ်ရှောင်ရှား
မျိုးဆက်တိုင်း?

က။ *Paramecium caudatum*
ခ။ *Trypanosoma brucei*
ဂ။ *Plasmodium falciparum*
။ *Phytophthora infestans*

ခ

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

Anopheles ခြင် ကိုသတ်ဖြတ်ခြင်း သည် *Plasmodium* ဆန္ဒပြသူများကို မည်သို့အကျိုးသက်ရောက် သနည်း။

Plasmodium ကပ်ပါးကောင်များသည်လူသားများကိုကူးစက်စေပြီးဌက်ဖျားရောဂါဖြစ်စေသည်။ သို့သျှောလည်ကျူး, သူတို့၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြည့်စွက်ရပေမည်
Anopheles ခြင် များအတွင်းသူတို့၏ ဘဝသံသရာ နှင့်၎င်းတို့သည်လူကိုကိုက်ခြင်းမှတစ်ဆင့်သာကူးစက်နိုင်သည်
ခြင်တစ်ခု၏ဒဏ်ရာ။ အကယ်၍ ခြင် ဦး ရေကျဆင်းလျှင် *Plasmodium* နည်း သွားလိမ့်မည်
လူသားများကိုဖုံ့ဖြိုးပြီးကူးစက်နိုင်ခြင်းဖြင့်လူသားကူးစက်မှုကိုလျော့ကျစေနိုင်သည်
ဒီကပ်ပါးနှင့်အတူ။

ကုသမှုမရှိလျှင်ဘာဖြစ်လို့အာဖရိကအိပ်နေတဲ့ဖျားနာမှုကသေခြင်းကိုသေစေနိုင်တာလဲ။

ဤရောဂါကိုဖြစ်စေသော trypanosomes သည် glycoprotein coat နှင့် a ကိုဖော်ပြနိုင်သည်
တစ်ခုချင်းစီကိုမျိုးဆက်နှင့်အတူကွဲပြားခြားနားသောမော်လီကျူးဖွဲ့စည်းပုံ။ ဘာလို့လဲဆိုတော့ကိုယ်ခံအားစနစ်ကတုန့်ပြန်ရမယ်
trypanosome ၏ပြောင်းလဲနေသောသဘာဝကိုအဓိပ္ပါယ်ရှိသောကာကွယ်မှုကိုမြင့်တင်ရန်အတွက်တိကျသော antigen များသို့
antigen များသည်ခုခံအားစနစ်အားဤရောဂါကူးစက်မှုကိုအစဉ်မပြတ်တားဆီးပေးသည်။ ကြီးမားသော trypanosome
ရောဂါကူးစက်မှုနောက်ဆုံးမှာကိုယ်တွင်းကလီစာတွေကိုပျက်ကွက်ခြင်းနှင့်သေခြင်းအိမ်ရှင်အဖြစ်လက်ခံရရှိစေပါတယ်။

စာမျက်နှာ ၂၄၃

နိဒါန်း
class = "နိဒါန်း" class = "အကျဉ်းချုပ်" title = "ကဏ္ဍSummများအကျဉ်းချုပ်" class = "art-exercise"

ပုံနှိပ်မှားယွင်းခြင်း၊ "ဆက်ဆက်" ရှိကြောင်း၊ "ရှေ့ဆုံး" ရှိကြောင်း၊ "ကြီးကြီး" ရှိကြောင်း၊ "ကြီးကြီး" ရှိကြောင်း၊ "ကြီးကြီး" ရှိခဲ့သည် free-
၂၀၁၂ ခုနှစ်တွင်မာဒါဂက်စကာမြောက်ပိုင်း။ လက်မတစ်လက်ကျော်သာရှိသော်လည်းငင်းသည်အသေးငယ်ဆုံးလူသိများသောကရမ္မေးဖြစ်သည်။
(ခရက်ဒစ် - ဖရန့်ခ်ဂလာ၏လုပ်ငန်းပြုပြင်ခြင်း၊
PLOS)

တိရိစ္ဆာန်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သည်လွန်ခဲ့သောနှစ်သန်းပေါင်း ၆၀၀ ကျော်ကသေးငယ်သောသတ္တဝါများနှင့်အတူသမုဒ္ဒရာထဲတွင်စတင်ခဲ့သည်
ကြောင်းဖြစ်ကောင်းယနေ့မည်သည့်သက်ရှိနှင့်တူဘူး။ ထိုအချိန်မှစ။ တိရိစ္ဆာန်များရှိသည်
အလွန်ကွဲပြားခြားနားသောနိုဂျင်တျာသို့ပြောင်းလဲခဲ့သည်။ တစ်သန်းကျော် extant ပေမယ့်
(လက်ရှိအသက်ရှင်နေသော) တိရိစ္ဆာန်မျိုးစိတ်များကိုဖော်ထုတ်နိုင်ပြီး၊
သူတို့ကမ္ဘာတဝှမ်းဂေဟစနစ်စူးစမ်းအဖြစ်ပိုပြီးမျိုးစိတ်ရှာဖွေတွေ့ရှိ။ The
မျိုးစိတ်အရေအတွက် ၃ သန်းမှ ၃၀ သန်းကြားရှိသည်။

စာမျက်နှာ ၂၄၄

ဒါပေမယ့်တိရစ္ဆာန်ဆိုတာဘာလဲ။ ခွေးများ၊ ငှက်များ၊ ငါးများ၊ ပင့်ကူများနှင့်ကျွန်ုပ်တို့အလွယ်တကူခွဲခြားသိရှိနိုင်သည်
တိရိစ္ဆာန်များကဲ့သို့ပိုးကောင်များ၊ သန္တာနှင့်ရေမြေပ်ကဲ့သို့သောအခြားသက်ရှိများသည်မလွယ်ကူပါ
ခွဲခြား။ တိရိစ္ဆာန်များသည်ရေမြေပ်မှသည်ပုရစ်အထိအထိရှုပ်ထွေးကြသည်
ချင်ပန်ဇီမျောက်များနှင့်သီပွံပညာရှင်များသည်ငင်းတို့ကိုခွဲခြားရန်ခက်ခဲသောအလုပ်နှင့်ရင်ဆိုင်ခဲ့ရသည်
တစ် ဦး စုစည်းစနစ်အတွင်း။ ငင်းတို့သည်တိရိစ္ဆာန်များအားလုံးနှင့်တူသောစရိုက်များကိုခွဲခြားသတ်မှတ်ရမည်
သက်ရှိသတ္တဝါများကိုခွဲခြားရန်အသုံးပြုနိုင်သည့်စရိုက်များ။ The
တိရိစ္ဆာန်ခွဲခြားမှုစနစ်သည်တိရိစ္ဆာန်များကိုငင်းတို့၏ခန္ဓာဗေဒအပေါ် အခြေခံ၍၊
shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်ဖွဲ့ဖြိုးတိုးတက်မှု၏အသွင်အပြင်များနှင့် shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်နှင့်
မျိုးရိုးဗီဇမိတ်ကပ်။ ဤသည်ခွဲခြားအစီအစဉ်ကိုအဆက်မပြတ်အသစ်အဖြစ်ဖွဲ့ဖြိုးဆဲဖြစ်ပါတယ်
မျိုးစိတ်နှင့်ပတ်သက်။ သတင်းအချက်အလက်ပေါ်ပေါက်။ ၏ကြီးစွာသောအမျိုးမျိုးကိုနားလည်ခြင်းနှင့်ခွဲခြား
သက်ရှိမျိုးစိတ်များသည်ကျွန်ုပ်တို့၏မတူကွဲပြားသောဘဝကိုမည်သို့ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်ရမည်ကိုပိုမိုနားလည်ရန်ကူညီသည်
ကမ္ဘာမြေ

တိရိစ္ဆာန်နိုင်ငံတော်၏အင်္ဂါရပ်များ
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- နိုင်ငံ့အုန်မီလီယာအားအခြားနိုင်ငံများနှင့်ကွဲပြားသောအင်္ဂါရပ်များကိုစာရင်းပြုစုပါ
  နိုင်ငံများ
- တိရိစ္ဆာန်မျိုးပွားခြင်းနှင့်သန္ဓေသားဆိုင်ရာဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုဖြစ်စဉ်များကိုရှင်းပြပါ
- ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုတွင် Hox ဗီဇ၏အခန်းကဏ္ဍDesကိုဖော်ပြပါ

တိရိစ္ဆာန်နိုင်ငံ၏အသင်း ၀ င်များသည်မတူကွဲပြားမှုများပြားသော်လည်းအများစုမှာတိရစ္ဆာန်များဖြစ်သည် အခြားနိုင်ငံများရှိသက်ရှိများနှင့်ခွဲခြားထားသည့်အင်္ဂါရပ်အချို့ကိုမျှဝေပါ။ အားလုံး တိရိစ္ဆာန်များသည် eukaryotic၊ multicellular သက်ရှိများဖြစ်ပြီးတိရစ္ဆာန်အားလုံးနီးပါးတွင် a ကွဲပြားခြားနားခြင်းနှင့်အထူးပြုတစ်ရှူးနှင့်အတူရှုပ်ထွေးသောတစ်သျှူးဖွဲ့စည်းပုံ။ တိရစ္ဆာန်အများစု အနည်းဆုံးအချို့သောဘ၀အဆင့်များတွင် motile ဖြစ်ကြသည်။ တိရစ္ဆာန်အားလုံးသည်အစာအရင်းအမြစ်လိုအပ်သည် ထို့ကြောင့် heterotrophic အခြားအသက်ရှင်သောသို့မဟုတ်သေပြီသက်ရှိစားသုံး; ဒီ အင်္ဂါရပ်ထိုကဲ့သို့သောအပင်အများစုအဖြစ် autotrophic သက်ရှိကနေသူတို့ကိုခွဲခြား photosynthesis မှတဆင့်ဂင်းတို့၏ကိုယ်ပိုင်အာဟာရများကိုဖန်တီး။ heterotrophs အဖြစ်, တိရိစ္ဆာန်များအဖြစ် အပင်စားသတ္တ၀ါများ၊[link]**ab**) ။ တိရစ္ဆာန်အများစု
လိင်ဆက်ဆံပါကမျိုးပွားပါ၊
ကြောင်းတစ် ဦး စိတ်ပိုင်းဖြတ်နှင့်ပုံသေခန္ဓာကိုယ်အစီအစဉ်ကိုတည်ထောင်ရန်။ ခန္ဓာကိုယ်အစီအစဉ်ကိုရည်ညွှန်းသည် ဖွံ့ဖြိုးမှုဆိုင်ရာအချက်များကဆုံးဖြတ်တိရိစ္ဆာန်၏ shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်။

တိရိစ္ဆာန်များအားလုံးသည်အစားအစာမှစွမ်းအင်ရရှိသောဟီတိုရိုတဖေများဖြစ်ကြသည်။ (က) ဝက်ဝံအနက်သည်အစွမ်းထက်၏။ အပင်များနှင့်သတ္တ၀ါများကိုစားသုံးခြင်း။ (ခ) နှလုံးရောဂါ *Dirofilaria immitis* သည်ကပ်ပါးကောင်ဖြစ်သည် ၎င်း၏ကောင်းကင်ဗိုလ်ခြေအရှင်ထံမှစွမ်းအင်ရရှိသည်။ ၎င်းသည်လောင်းလောင်းတွင်ပိုးလောင်းအဆင့်နှင့်အရွယ်ရောက်ပြီးသူများတွင်ရှိသည် ဒီနေရာမှာပြထားတဲ့အတိုင်းခွေးနှင့်အခြားနို့တိုက်သတ္တ၀ါများ၏နှလုံး infesting ။ (အကြွေးတစ်: အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ

စာမျက်နှာ ၂၄၅

USDA သစ်တော ၀ နဆောင်မှု၊ အကြွေးခ: Clyde အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ

ရော်ဘင်ဆင်

ရှုပ်ထွေးသောတစ်ရှူးဖွဲ့စည်းပုံ

multicellular organisms အနေဖြင့်တိရိစ္ဆာန်များသည်အပင်များနှင့်မှိုများနှင့်ကွဲပြားသည် ဆဲလ်နံရံများရှိခြင်း၊ သူတို့၏ဆဲလ်များသည်အရိုး၊ အသားအရေသို့မဟုတ်စသည်တို့ကို extracellular matrix တွင်ထည့်သွင်းနိုင်သည် ဆက်သွယ်မှုတစ်သျှူး) နှင့်သူတို့၏ဆဲလ်များသည်အချင်းချင်းဆက်သွယ်မှုအတွက်ထူးခြားသောဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံရှိသည် (ထိုကဲ့သို့သောကွာဟမှုလမ်းဆုံအဖြစ်) ။ ထို့အပြင်, တိရိစ္ဆာန်များမှိုခ်ပျက်ကွက်ခြင်းနှင့်ထူးခြားသောတစ်ရှူးများပိုင်ဆိုင်သည် ရွှေ့လျားမှု (ကြွက်သားတစ်သျှူး) ၏ညှိနှိုင်း (အာရုံကြောတစ်ရှူး) ခွင့်ပြုထားတဲ့အပင်။ တိရိစ္ဆာန်များလည်းဖြစ်ကြသည်

ဆဲလ်များအတွက် စွမ်းအင်ထုတ်လုပ်ခြင်းနှင့် ကိုယ်ထည်ကြီးထွားခြင်းတို့ကဲ့သို့ အခြေခံလုပ်ငန်းဆောင်တာများ ပြုလုပ်ရန်အတွက် ဓာတုဓာတုတုံ့ပြန်မှုများ ကြီးထွားလာနိုင်ရန်။ ဒီဆဲလ်ဗဟိုပြုတစ်သျှူးကဆဲလ်မူကြမ်းတွေကို ပံ့ပိုးပေးပြီး ဓာတုဓာတုတုံ့ပြန်မှုများ ပြုလုပ်ထား

အရှုံးပြုနှင့်ကိုယ်ခန္ဓာနှင့်ဒီဇိုင်းများသို့ဖွဲ့စည်းရန် ကျူတိုရီယယ်နှင့်တိရိစ္ဆာန်အဖြို့တစ်ရပ်မပြည့်စုံကြပါ
ထိုလူငယ်သည်အရွယ်ရောက်ပြီးသူနှင့်ဆင်တူသည့်အရာပြောင်းလဲခြင်း အချို့သောအင်းဆက်ပိုးများကဲ့သို့သောအခြားတိရိစ္ဆာန်များ၊

စာမျက်နှာ ၂၄၇

တစ် ဦး ချင်းစီသည်ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော larval အဆင့်များသို့ဝင်သောနေရာတွင်အပြည့်အစုံပြောင်းလဲသွားသည် အရွယ်ရောက်သူထံမှဖွဲ့စည်းပုံနှင့် function ကိုအတွက်ကဲ့ပြားခြားနားသော ([link].) ။ အဆုံးစွန်သောအဘို့, လူငယ်နှင့် အရွယ်ရောက်ပြီးသူသည်မတူညီသောအစားအစာများရှိနိုင်ပြီးငင်းတို့အကြားစားနပ်ရိက္ခာပြိုင်ဆိုင်မှုကိုကန့်သတ်နိုင်သည်။ အားဂရုမထားပဲ မျိုးစိတ်တစ်ခုလုံးသည်အပြည့်အစုံသို့မဟုတ်မပြည့်စုံသောသွင်ပြင်လက္ခဏာပြောင်းလဲမှုရှိမရှိ သန္ဓေသား၏ဖွံ့ဖြိုးမှုအဆင့်များသည်အဖွဲ့ဝင်အများစုအတွက်တူညီနေဆဲဖြစ်သည် တိရိစ္ဆာန်နိုဗျင်တော့ဂျာ။

(က) ကျိုင်းကောင်သည်မပြည့်စုံသောသွင်ပြင်လက္ခဏာများကိုခံသည်။ (ခ) လိပ်ပြာသည်ခံယူသည် အသွင်ပြောင်းသွားသည်။ (အကြွေး: SE Snodgrass,

USDA)

တိရိစ္ဆာန်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု၏ဖြစ်စဉ်ကို cleavage, ဒါမှမဟုတ် mitotic ဆဲလ်စီးရီးနှင့်အတူစတင်ခဲ့သည် zygote ၏ကွဲပြားခြင်း ([link]) ။ သုံးဆဲလ်ကဲ့ပြားမှုတစ်ခုတည်း - ဆဲလ် zygote သို့အသွင်ပြောင်း ရှစ်ဆဲလ်ဖွဲ့စည်းပုံ။ နောက်ထပ်ဆဲလ်ဌာနခွဲနှင့်လက်ရှိဆဲလ်များ၏ပြန်လည်စီစဉ်, 6- ပြီးနောက် Blastula ဟုခေါ်သော ၃၂ ခေါက်ဆွန်းဖွဲ့စည်းပုံကိုဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ ထို့နောက် Blastula နောက်ထပ်သည်းခံ gastrulation လို့ခေါ်တဲ့လုပ်ငန်းစဉ်ကာလအတွင်းဆဲလ်ဌာနခွဲနှင့်ဆယ်လူလာပြန်လည်စီစဉ်။ ဒါက ဦး ဆောင်လမ်းပြ လာမယ့်ဖွံ့ဖြိုးမှုဆိုင်ရာအဆင့်, အနာဂတ်အစာခြေလိုင်သော gastrula ၏ဖွဲ့စည်းခြင်း ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ ကွဲပြားခြားနားသောဆဲလ်အလွှာ (ပိုးအလွှာဟုခေါ်သည်) gastrulation စဉ်အတွင်းဖွဲ့စည်းထားပါသည်။ ဤအ germ အလွှာများသည်တစ်ရှူးအမျိုးအစားများ၊ ကိုယ်တွင်းအင်္ဂါများနှင့်ကိုယ်တွင်းအင်္ဂါစနစ်များအတွင်းသို့ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရန်အစီအစဉ်ရှိသည် organogenesis လို့ခေါ်တဲ့ဖြစ်စဉ်ကို။

သန္ဓေသားလောင်းဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုတွင် zygote သည် mitotic cell division များဖြစ်ပေါ်သည် ရှစ်ဆဲလ်အဆင့်, ထို့နောက်တစ် ဦး ဆွန်း blastula ဖွဲ့စည်းရန် cleavages ။ ခေါလုပ်ငန်းစဉ်အတွင်း

စာမျက်နှာ ၂၄၈

gastrulation, အ blastula အတွင်းတစ် ဦး လိုင်ဖွဲ့စည်းရန်အတွင်းခြေ

အစာအိမ်။
သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

အောက်ပါတို့ကိုကြည့်ပါ ဗီဒီယိုက အဆိုပါ blastula ပြီးနောက်မည်ကဲ့သို့လူ့သန္ဓေသားဖံ့ဖွိုးတိုးကြည့်ဖို့ (နှင့် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု၏ gastrula အဆင့်) ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုထင်ဟပ်။

တိရိစ္ဆာန်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုအတွက် Homeobox (*Hox*) မျိုးဗီဇ ၏အခန်းကဏ္ဍ။

အစောပိုင်း 19 ကတည်းက ကြိမ်မြောက် ရာစုသိပ္ပံပညာရှင်များအလွန်ရိုးရှင်းတဲ့ထံမှသောများစွာသောတိရစ္ဆာန်များလေ့လာတွေ့ရှိကြပါပြီ ရှုပ်ထွေးသော, အလားတူသန္ဓေသား shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်နှင့်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးအတွက် shared ။ အဲ့ဒြေစရာက လူ့သန္ဓေသားလောင်းနှင့်ဖားသန္ဓေသား, သန္ဓေသားဖံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု၏အချို့သောအဆင့်မှာကြည့်ပါ သိသိသာသာရောနော။ တိရစ္ဆာန်မျိုးစိတ်များအဘယ်ကြောင့်ဤမျှများပြားရသနည်းသိပ္ပံပညာရှင်များသည်အချိန်ကြာမြင့်စွာနားမလည်ခဲ့ကြပါ သန္ဓေသားလောင်းဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုစဉ်အတွင်းအလားတူကြည့်ရှုပေမယ့်အရွယ်ရောက်ပြီးသူအဖြစ်အလွန်ကွဲပြားခြားနားခဲ့ကြသည်။ သူတို့ ယင်ကောင်၊ ကြွက်၊ ဖားသို့မဟုတ်လူသားတို့၏ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုဆိုင်ရာလမ်းညွှန်ချက်ကိုမည်သည့်အရာကဖော်ပြသည်ကိုသိလိုခဲ့သည် သန္ဓေသားယူလိမ်မယ်။ 20 ၏အဆုံးအနီး ကြိမ်မြောက် ရာစု, မျိုးဗီဇတစ်ခုအထူးသဖြင့်လူတန်းစားဖြစ်ခဲ့သည် ဒီအလွန်အလုပ်ရှိခဲ့ရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သည်။တိရိစ္ဆာန်ဖွံ့စည်းပုံကိုဆုံးဖြတ်တဲ့အဲဒီမျိုးဗီဇတွေကိုခေါ်ပါတယ် " homeotic genes" နှင့်သူတို့က homeoboxes ဟုခေါ်သော DNA အစီအစဉ်များပါဝင်သည်။ တိရိစ္ဆာန်ဗီဇ homeobox ဟပါဝင်သော *Hox* ဗီဇများကို အထူးရည်ညွှန်းသည် ။ ဒီမိသားစု မျိုးဗီဇသည်ခန္ဓာကိုယ်၏အရေအတွက်ကဲ့သို့သောအထွေထွေကိုယ်ခန္ဓာအစီအစဉ်ကိုဆုံးဖြတ်ရန်တာဝန်ရှိသည် တိရစ္ဆာန်၏အစိတ်အပိုင်းများ, နောက်ဆက်တွဲများ၏နံပါတ်နှင့်နေရာချထားနှင့်တိရိစ္ဆာန်ခေါင်းကို - အမြီး ဦး တည်ချက်။ ပထမဆုံး *Hox* မျိုးဗီဇများကိုအသီးယင်ကောင် (*Drosophila)* မှဆင်းသက်လာသူများဖြစ်သည် *melanogaster*) ။ သစ်သီးယင်ကောင်မှ *Hox* တစ်မျိုးတည်း သည်အခြားအတောင်များဖြစ်စေနိုင်သည် က "မှားယွင်းတဲ့" ခန္ဓာကိုယ်အစိတ်အပိုင်းကနေကြီးထွားလာပင် appendages ။

စာမျက်နှာ ၂၄၉

တစ် ဦး ၏ shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုအတွက်အခန်းကဏ္ဍ play ကြောင်းမျိုးရိုးဗီဇများစွာသောနေစဉ် *Hox* မျိုးဗီဇသည်အလွန်အစွမ်းထက် စေသောတိရစ္ဆာန် တစ်မျိုးဖြစ်သောကြောင့်၎င်းတို့သည်တတ်နိုင်သမျှ master control genes အဖြစ်ဆောင်ရွက်သည် အခြားမျိုးဗီဇများစွာကိုဖွင့်သို့မဟုတ်ပိတ်ပါ။ *Hox* မျိုးဗီဇကိုကူးယူခြင်းအချက်များကို coding အားဖြင့်ဤလုပ်ပါ မြောက်မြားစွာသည်အခြားမျိုးဗီဇ၏ဟူသောအသုံးအနှုန်းကိုထိန်းချုပ်။ *Hox* မျိုးဗီဇတိရစ္ဆာန်အတွက် homologous ဖြစ်ကြသည် *Hox* ဗီဇ ၏မျိုးရိုးဗီဇဆိုင်ရာဆက်နွယ်မှု များနှင့်ခရိုမိုဆုန်းများနှင့်ပတ်သက်သောသူတို့၏ရာထူးများဖြစ်သည် တိရိစ္ဆာန်အများအပြားတွင်အများအားဖြင့်ဘိုးဘေးတစ်စုတွင်သူတို့တည်ရှိခြင်းကြောင့် ပိုးကောင်များမှသည်ယင်ကောင်များ၊ ကြွက်များနှင့်လူသားများအထိ ([link]) ။ တိုးမြင့်တိရိစ္ဆာန်မှပံ့ပိုးမှုများကိုတစ်ခုမှာ ခန္ဓာကိုယ်အရရှုပ်ထွေးမှုတစ်ခုမှာ ဟော့ *(စ)* မျိုးဗီဇသည်အနည်းဆုံးနှစ်ခုထပ်နေသည့်ဖြစ်ရပ်များဖြစ်သည် ပိုမိုရှုပ်ထွေးသောခန္ဓာကိုယ်အမျိုးအစားများကိုဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည့်အပိုဗီဇများဖြင့်တိရိစ္ဆာန်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်။

အနုပညာဆက်သွယ်မှု
Hox မျိုးဗီဇသည်ဆုံးဖြတ်ချက်ချသည့်ကူးယူချက်အချက်များကို encoding မြင့်မားစွာထိန်းသိမ်းထားသည့်မျိုးဗီဇများဖြစ်သည် တိရိစ္ဆာန်များအတွက်သန္ဓေသားဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု၏သင်တန်း။ ကျောရိုးရှိသတ္တဝါများတွင်မျိုးဗီဇများကိုပုံတူကူးချထားသည် *Hox-A* , *Hox-B* , *Hox-C* နှင့် *Hox-D* စသည့် ပြွတ် ပြာ လေးခုသို့ရောက်ရှိသည် ။ ဤအပြွတ်အတွင်းဗီဇဖြစ်ကြသည် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု၏အချို့သောအဆင့်မှာအချို့သောခန္ဓာကိုယ်အစိတ်အပိုင်းများတွင်ထုတ်ဖော်ပြောကြားခဲ့သည်။ ဒီမှာပြသည်

ကြွေကျမ်းများနှင့်လူနာဝေးများတွင်ပြန်လည်အစိမ်းကြောင်းဆေးရောဂါများ ဖြစ်ပွားတတ်ပါသည်။ ယခုမီးတိုးတက်နေဆဲတိကျမှုပြင်းများတွင်ဖြစ်သည်

မောက်နှင့်လူသားနှစ် ဦး စလုံး။

တစ်ဦးဆိုပါက *Hox 13* မောက်အတွက်မျိုးဗီဇတစ်ခုဖြင့်အစားထိုးခဲ့သည် *Hox 1* မျိုးဗီဇာယ်လိုဒီ ALTER တိရိစ္ဆာန်ဌါ
ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုလား။

အပိုင်းအကျဉ်း

တိရိစ္ဆာန်များသည်မယုံနိုင်လောက်အောင်ကွဲပြားခြားနားသောသက်ရှိနိုင်ငံများဖြစ်သည်။ တိရိစ္ဆာန်များအတွက်အထိပေမယ့်
ရိုးရိုးပင်လယ်ရေမြေပြုပ်မှလူသားများအထိသတ္တဝါနိုင်ငံ၏ရှုပ်ထွေးမှုကိုရှုပ်ထွေးစေသည်
အချို့သောအင်္ဂါရပ်များကိုမျှဝေပါ။ တိရိစ္ဆာန်များသည် eukaryotic၊ multicellular၊ heterotrophic သက်ရှိများဖြစ်သည်
သူတို့၏အစာကိုစားပြီးပုံမှန်ကိုယ်ခန္ဓာအစီအစဉ်ဖြင့်ရွှေ့လျားသတ္တဝါများအဖြစ်သို့ပြောင်းလဲသွားသည်။ အဓိက
တိရိစ္ဆာန်နိုင်ငံ၏ထူးခွားသည့်ဝိသေသမှာတစ်ရှူးများ၏မတူကွဲပြားမှုရှိနေခြင်းဖြစ်သည်
သတ်သတ်မှတ်မှတ်လုပ်ဆောင်ချက်များကိုလုပ်ဆောင်ရန်အထူးပြုသည့်အာရုံကြော၊ ကြွက်သားနှင့်ဆက်သွယ်မှုတစ်ရှူးများ။
တိရိစ္ဆာန်အများစုသည်လိင်ဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်းကိုခံကြရသည်
တိရိစ္ဆာန်နိုင်ငံတျောတလွှားအတော်လေးဆင်တူဖြစ်ကြောင်းအဆင့်။ မှတ်တမ်းထိန်းချုပ်မှု၏တစ် ဦး ကလူတန်းစား
Hox ဗီဇဟုခေါ်သော မျိုးရိုးဗီဇသည်တိရိစ္ဆာန်ကိုယ်ခန္ဓာအစီအစဉ်များနှင့်ဌင်းကိုအဓိကဖွဲ့စည်းသည်
မျိုးရိုးဗီဇသည်တိရိစ္ဆာန်နိုင်ငံတစ်ဝှမ်းလုံးလုံးတစ်သားတည်းဖြစ်တည်ခြင်းဖြစ်သည်

စာမျက်နှာ ၂၅၀

အနုပညာဆက်သွယ်မှုများ

[link ကို] တစ်ဦးဆိုပါက *Hox 13* မောက်အတွက်မျိုးဗီဇတစ်ခုဖြင့်အစားထိုးခဲ့သည် *Hox 1* ပုံကိုဒီအပြောင်းအလဲဖြစ်ကောင်းဖြစ်သွားနိုင်တယ်လို့, မျိုးဗီဇ
တိရိစ္ဆာန်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု?

[link] ဒီတိရိစ္ဆာန်ဟာခေါင်းနှစ်လုံးနဲ့အမြီးမရှိနိုင်ဘူး။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

တိရိစ္ဆာန် အများစု အတွက်အောက်ပါတို့မှမည်သည့်အင်္ဂါရပ်သည်မဟုတ် သနည်း။

က။ ပုံသေခန္ဓာကိုယ်အစီအစဉ်သို့ဖွံ့ဖြိုးရေး
ခ။ asexual မျိုးပွား
ဂ။ အထူးပြုတစ်ရှူး
။ heterotrophic အာဟာရအရင်းအမြစ်

ခ

သန္ဓေသားလောင်းဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုစဉ်အတွင်းထူးခြားသောဆဲလ်အလွှာဖွံ့ဖြိုးပြီးစင်မြင့်တစ်ခုအတွင်းမှာခွဲခြား
_____ ကိုခေါ်။

က။ အဆိုပါ blastula ဇာတ်စင်
ခ။ အဆိုပါပိုးအလွှာဇာတ်စင်
ဂ။ အဆိုပါ gastrula ဇာတ်စင်
။ အဆိုပါ organogenesis ဇာတ်စင်

ဂ

အောက်ပါ phenotypes များထဲမှအများဆုံးဖွယ်ရှိ *Hox* ဗီဇ mutation ၏ရလဒ်ဖြစ် ပါ့မလား

ဌ။ ဖွံ့မြန်မှုတက်သောခန္ဓာကိုယ်အရည်သို့မဟုတ်အမြင့်
ခ။ နှစ်နှစ်ကိုပြားခြားနားသောမျက်စိအားရောင်ရှိသူ
ဂ။ မျိုးရိုးဗီဇရောဂါ၏ကျုံ့
။ ပုံမှန်ထက်နှစ်ခုနည်းပါးလာ appendages

: D

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

တိကျသောတစ်ရှူးများ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သည်တိရိစ္ဆာန်လုပ်ငန်းအတွက်အဘယ်ကြောင့်အရေးကြီးသနည်း
ရှုပ်ထွေး?

အထူးပြုတစ်သျှူးများဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုသည်ပိုမိုရှုပ်ထွေးသောတိရိစ္ဆာန်ခန္ဓာဗေဒနှင့်ခန္ဓာကိုယ်ကိုပိုမိုကောင်းမွန်စေသည်
ကွဲပြားခြားနားသောတစ်သျှူးအမျိုးအစားများသည်ထူးခြားသောလုပ်ဆောင်မှုများနှင့်အလုပ်များကိုလုပ်ဆောင်နိုင်သောကြောင့်ဇီဝကမ္မဗေဒ
တိရစ္ဆာန်ပိုပြီးလုပ်ဆောင်ချက်များကိုလုပ်ဆောင်ခွင့်ပြုရန်တွဲဖက်အတူတကွ။ ဥပမာအထူးပြု
ကြွက်သားတစ်သျှူးသည် ဦး တည်။ ထိရောက်သောလှုပ်ရှားမှုကိုခွင့်ပြုသည်
အမျိုးမျိုးသောအာရုံခံစနစ်များအပြင်အမျိုးမျိုးသောအာရုံခံနိုင်စွမ်းကိုတုံ့ပြန်နိုင်စွမ်းအတွက်ဖြစ်သည်
သတင်းအချက်အလက်; ဤလုပ်ငန်းဆောင်တာများသည်အခြားတိရစ္ဆာန်မဟုတ်သောသက်ရှိများအတွက်သေချာပေါက်မရရှိနိုင်ပါ။

စာမျက်နှာ ၂၅၁

တိရစ္ဆာန်နှင့်တူသောအင်္ဂါရပ်များအားလုံးကိုလူသားများမည်သို့ပြုသခဲ့ကြောင်းဥပမာဖော်ပြပါ
နိုင်ငံတော်။

လူသားများသည် multicellular သက်ရှိများဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့တွင်မတူညီသောတစ်ရှူးများပါ ဝ င်သည်
epithelial, ကြွက်သားနှင့်အာရုံကြောတစ်သျှူးအဖြစ်အထူးပြုကိုယ်တွင်းအင်္ဂါများနှင့်ကိုယ်တွင်းကလီစာတွေကိုစနစ်များ။ အဖြစ်
heterotrophs, လူသားများသည်ချိမ်ဆီတို့ကိုယ်ပိုင်အာဟာရထုတ်လုပ်နိုင်ခြင်းနှင့်စားသုံးခြင်းအားဖြင့်သူတို့ကိုရယူရမည်ဖြစ်သည်
အပင်များ၊ မှိုများနှင့်တိရိစ္ဆာန်များကဲ့သို့သောအခြားသက်ရှိများ။ လူသားများကဲ့သို့ပင်လင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားမှုကိုခံကြရသည်
အဖြစ်ကောင်းစွာနောက်ဆုံးမှာ ဦး ဆောင်လမ်းပြသောအခြားတိရိစ္ဆာန်များကဲ့သို့တူညီသောသန္ဓေသားဖွံ့ဖြိုးမှုဆိုင်ရာအဆင့်ဆင့်
Hox ဗီဇ အားဖြင့်ကြီးမားသောအစိတ်အပိုင်းအတွက်ထိန်းချုပ်ထားတဲ့ fixed နှင့် motile ခန္ဓာကိုယ်အစီအစဉ် ။

Hox မျိုးဗီဇသည်တိရစ္ဆာန်ကိုယ်ခန္ဓာအစီအစဉ်များကို မည်သို့ ပါဝင်စေခဲ့သနည်း။

homeotic မျိုးဗီဇ၏မတူညီသောဖော်ပြချက်သည် shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်ပြောင်းလဲခြင်းကိုအဓိကဖြစ်ပေါ်စေသည်
တစ် ဦး ချင်း။ *Hox* မျိုးဗီဇသည်ကိုယ်တွင်းအင်္ဂါများနှင့်ကိုယ်ခန္ဓာအစိတ်အပိုင်းများ၏နေရာဒေသအလိုက်အစီအစဉ်များကိုအကျိုးသက်ရောက်နိုင်သည်။ အကပ
တစ်ဦး *Hox* ဗီဇ mutated သို့မဟုတ်ကော်ပီဟားယူခဲ့ပါတယ်တစ်ဦးခြေထောက်တစ်ဦးသီးသောအသီးယင်ကောင်ပေါ်မှာရှိစေခြင်းဋ္ဌ, ဘယ်မှာပါကအကျိုးသက်
လူတစ် ဦး ၏လက်ချောင်းများသည်မည်မျှအကွာအဝေးရှိသည်။

ဝေါဟာရ

ကျောက်တုံး
: တိရစ္ဆာန်သန္ဓေသား၏ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု၏ 16-32 ဆဲလ်အဆင့်

ခန္ဓာကိုယ်အစီအစဉ်
: shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်သို့မဟုတ်သက်ရှိများ၏စဉ်ဆက်မပြတ်ပုံသဏ္ဌာန်

ခွဲစိတ်
: multicellular သန္ဓေသားကိုဖွဲ့စည်းရန်ဓာတ်မြေသြဇာကြက်ဥ (zygote) ၏ဆဲလ်ဌာနခွဲ

အစာအိမ်
: အစာခြေ၏ဖွဲ့စည်းခြင်းဖြင့်သွင်ပြင်လက္ခဏာတိရိစ္ဆာန်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုအဆင့်
: လိုင်

ပိုးအလွှာ
: အနာဂတ်ကိုဖြစ်ပေါ်စေမည့် embryogenesis ကာလအတွင်းဖွဲ့စည်းထားသောဆဲလ်များစုဆောင်းခြင်း
: ကျောရိုးရှိသတ္တဝါသန္ဓေသားလောင်းတွင်ပိုမိုသိသာထင်ရှားသောကိုယ်ခန္ဓာတစ်ရှူးများ

Hox ဗီဇ
: ကြီးမားသောဖွင့်ခြင်းသို့မဟုတ်ပိတ်နိုင်သည်ကို (homeobox ဗီဇလည်း) မာစတာထိန်းချုပ်ဗီဇ
: embryogenesis စဉ်အတွင်းအခြားမျိုးဗီဇနံပါတ်များ

organogenesis
: တိရိစ္ဆာန် embryogenesis အတွက်ကိုယ်တွင်းအင်္ဂါဖွဲ့စည်းခြင်း

တိရိစ္ဆာန်များကိုခွဲခြားရန်အသုံးပြုသောအင်္ဂါရပ်များ
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- အခြေခံတိရစ္ဆာန်ကိုထောက်ပံ့သောတိရိစ္ဆာန်ခန္ဓာကိုယ်၏အစီအစဉ်များကွဲပြားခြားနားမှုကိုရှင်းပြပါ
  ခွဲခြား
- protostomes ၏သန္ဓေသားဖွံ့ဖြိုးမှုကိုနှိုင်းယှဉ်နှိုင်းယှဉ်ပါ

ဒိုင်လူကြီး
သိပ္ပံပညာရှင်များသည်အဖွဲ့ ၀ င်အားလုံးအားအမျိုးအစားခွဲခြားသည့်စနစ်ကိုတီထွင်ခဲ့ကြသည်
အုပ်ချုပ်မှုအများဆုံး "စည်းမျဉ်းများ" မှခြွင်းချက်ရှိပါတယ်ပေမယ့်တိရိစ္ဆာန်နိုင်ငံတော်
တိရိစ္ဆာန်ခွဲခြား ([link]) ။ တိရိစ္ဆာန်များကိုအဓိကအားဖြင့်အညီခွဲခြားထားပါသည်

စာမျက်နှာ ၂၅

ထိုကဲ့သို့သောခန္ဓာကိုယ်အစီအစဉ်အဖြစ် shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်နှင့်ဖွဲ့ဖြိုးမှုဆိုင်ရာဝိသေသလက္ခဏာများ။ မှတစ်ခုဖြစ်သော
စစ်မှန်သောတိရိစ္ဆာန်များ၏ခန္ဓာကိုယ်အစီအစဉ်၏အထင်ရှားဆုံးလက္ခဏာများမှာ၎င်းတို့ဖြစ်သည်
morphologically အချိုးကျ။ ဆိုလိုသည်မှာ၎င်းတို့သည်ခန္ဓာကိုယ်အစိတ်အပိုင်းများဖြန့်ဝေခြင်းဖြစ်သည်
တစ် ဦး ဝင်ရိုးတစ်လျှောက်တွင်ချိန်ခွင်လျှာ။ အပိုဆောင်းဝိသေသလက္ခဏာများတစ်သျှူးအရေအတွက်ပါဝင်သည်
ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုကာလအတွင်းဖွဲ့စည်းခဲ့အလွှာတစ်ခုအတွင်းပိုင်းခန္ဓာကိုယ်၏ရှေ့မှောက်တွင်သို့မဟုတ်မရှိခြင်း
လိုင်ခေါင်းစဉ်များနှင့်သန္ဓေသားဆိုင်ရာဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု၏အခြားလက္ခဏာများ၊
ပါးစပ်နှင့်စအို။

အနုပညာဆက်သွယ်မှု
တိရိစ္ဆာန်များ၏ phylogenetic သစ်ပင် morphological, ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းနှင့်မျိုးဗီဇအပေါ်အခြေခံသည်

သက်သေအထောက်အထား။

အောက်ပါထုတ်ပြန်ချက်များ၏ဘယ်မှားယွင်းသောပါသလဲ

က။ Eumetazoans တွင်အထူးတစ်ရှုံးများရှိပြီး၊
ခ။ Lophotrochozoa နှင့် Ecdysozoa နှစ်မျိုးလုံးသည် Bilataria ဖြစ်သည်။
ဂ။ Acoela နှင့် Cnidaria နှစ်ခုစလုံးသည် radial symmetry ဖြစ်သည်။
။ Arthropods များသည် annelids များထက် nematodes နှင့်ပိုမိုနီးကပ်စွာဆက်နွယ်သည်။

ခန္ဓာကိုယ် Symmetry အပေါ်အခြေခံပြီးတိရိစ္ဆာန်စရိုက်လက္ခဏာတွေ

စာမျက်နှာ ၂၅၃

အခြေခံကျသောအဆင့်တွင်တိကျသောတိရိစ္ဆာန်များကိုအဓိကအားဖြင့်အုပ်စုသုံးစုခွဲနိုင်သည်
သူတို့ရဲ့ခန္ဓာကိုယ်အစီအစဉ်၏ symmetry အမျိုးအစားအပေါ်အခြေခံပြီး: နှစ်နိုင်ငံဘက်မှ radially အချိုးကျ
အချိုးကျနှင့်အချိုးမညီ။ Asymmetry သည်ပါရာဒိုအာ၏ထူးခြားသောလက္ခဏာတစ်ခုဖြစ်သည် ([link]**က**) ကသာ
အနည်းငယ်အုပ်စုများ radial symmetry ပြသ။ အားလုံးသော symmetry သည်ကောင်းစွာကိုက်ညီမှုရှိသည်
တိရိစ္ဆာန်တစ်ကောင်၏နေထိုင်မှုပုံစံ၏ထူးခြားသောတောင်းဆိုချက်။

Radial symmetry ဆိုသည်မှာ a တွင်တွေ့ရသည့်အတိုင်းဗဟိုဝင်ရိုးပတ်ပတ်လည်ရှိကိုယ်ခန္ဓာအစိတ်အပိုင်းများကိုစီစဉ်သည်
ဖန်ခွက်သို့မဟုတ်ပိုင်သောက်သုံး။ ၎င်းသည်သတ္တဝါများကိုအပေါ်အောက်နှင့်အောက်မျက်နှာပြင်များရှိသော်လည်းဘယ်ဘက်နှင့်ညာမပါ
နှစ်ဖက်, ဒါမှမဟုတ်ရှေ့သို့မဟုတ်နောက်ကျော။ radially အချိုးကျတိရိစ္ဆာန်တစ်ဝက်ကိုဖော်ပြထားသည်
ပါးစပ်သို့မဟုတ် "ပါးစပ်ဘက်" နှင့်အတူဘေးထွက်နှင့်ပါးစပ်မပါဘဲ (ထို "aboral ဘက်") ။ ဒါ
phyla Ctenophora နှင့် Cnidaria ရှိတိရိစ္ဆာန်များ၏ခန္ဓာကိုယ်၏အစီအစဉ်များကို symmetry ပုံစံကမှတ်သားသည်။
ဂျယ်လီနှင့်အရွယ်ရောက်ပြီးသူပင်လယ် anemones ([link]**ဘီစီ** ။ ဒီရေဒီယို့ကို radial symmetry ကတပ်ဆင်ထားသည်
(sedentary သို့မဟုတ်နေးကွေးစွာလှုပ်ရှားမှုသို့မဟုတ်ရေပေါ် နိုင်စွမ်းသာဖြစ်နိုင်သည်ရသော) သတ္တဝါများရန်
အားလုံးလမ်းညွှန်ကနေအညီအမျှပတ်ဝန်းကျင်တွေ့ကြုံခံစား။

အဆိုပါ (က) ရေမြှုပ်အချိုးမညီဖြစ်ပါတယ်။ (ခ) jellyfish နှင့် (c) anemone တို့သည်အချိုးအစားတူညီစွာရှိသော၊
နှင့် ()) လိပ်ပြာသည်ဘက်လိုက်မှုရှိသည်။ (အကြေးက: အင်ဒရူးအားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ
တာနာ၊ ခရက်ဒစ်ခ - Robert Freiburger မှပြုပြင်ခြင်း၊ အကြေးက c: အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ
Samuel Chow၊ အကြွေး d: Cory အားဖြင့်အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ

Zanker)

နှစ် ဦး နှစ်ဖက်အချိုးအစားအတွက်ရရှိလာတဲ့ sagittal လေယာဉ်မှတဆင့်တိရစ္ဆာန်ခွဲဝေပါဝင်ပုံသည်
လိပ်ပြာပုံကဲ့သို့မန်ပို (၂) ခု၊ ညာနှင့်ဘယ်ဖက် ()[link]**ယ**), ကဏန်း, ဒါမှမဟုတ်လူ
ကိုယ်ခန္ဓာ နှစ် ဦး နှစ်ဖက်အချိုးအစားညီညွတ်မှုရှိသည့်တိရိစ္ဆာန်များတွင်ရှေ့တွင် "ဦး ခေါင်း" နှင့် " အမြီး" (anterior နှင့် posterior) ရှိသည်
နှင့်နောက်ကျော (dorsal vs. ventral) နှင့်လက်ဘနှင့်ဘယ်ဘက်နှစ်ဖက် ([link]) ။ သူတို့အားမှလွဲ။ အားလုံးစစ်မှန်တဲ့တိရိစ္ဆာန်များ
radial symmetry နှင့်အတူနှစ်နိုင်ငံအချိုးကျဖြစ်ကြသည်။ ကြောင်းနှစ်နိုင်ငံ symmetry ၏ဆင့်ကဲ
anterior နှင့် posterior (ဦး ခေါင်းနှင့်အမြီး) ကြီးစွန်း၏ဖွံ့စည်းခြင်းများအတွက်ခွင့်ပြုတစ် ဦး ရာထူးတိုး
cephalization ဟုခေါ်သောဖြစ်စဉ်သည်ဖွံ့စည်းထားသည့်အာရုံကြောများစုဆောင်းခြင်းကိုရည်ညွှန်းသည်

စာမျက်နှာ ၂၅၄

တိရစ္ဆာန်ရဲ့ anterior အဆုံးမှာစနစ်။ အကောင်းဆုံးအတွက်အသင့်တော်ဆုံးဖြစ်သော radial symmetry နှင့်မတူဘဲ
စာရေးကိရိယာသို့မဟုတ်ရွှေ့လျားမှုအကန့်အသတ်ရှိသောဘဝပုံစံများ၊
directional ရွှေ့လျားမှု။ ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆိုင်ရာအသုံးအနှုန်းများတွင်ဤရိုးရှင်းသော symmetry ပုံစံသည်တက်ကြွမှုကိုအားပေးအားမြှောက်ပြုသည်
မိုဘိုင်းနှင့်သယံဇာတ - ရှာဖွေရေးနှင့်အသားစား - လုယူရာဥစ္စာဆက်ဆံရေး၏တိုးမြှင့်ခေတ်မီ။

အဆိုပါနှစ် ဦး နှစ်ဖက်အချိုးကျလူ့ခန္ဓာကိုယ်သို့ခွဲခြားနိုင်ပါတယ်

လေယာဉ်များ။

Echinodermata အမျိုးအစားရှိတိရိစ္ဆာန်များ (ထို့ကဲ့သို့သောပင်လယ်ကြယ်များ၊ သဲခေါ်လာများနှင့်ပင်လယ်ကျောက်ဆောင်များကဲ့သို့) အရွယ်ရောက်သူများအဖြစ် radial symmetry ကိုပြသခဲ့သည်။ ဒါ
အလယ်တန်း radial symmetry ချေ။ သူတို့ကနှစ်ဖက်စလုံးမှပြောင်းလဲခဲ့ကြသည်ဟုယုံကြည်ကြသည်
အချိုးကျတိရိစ္ဆာန်များ; ထို့ကြောင့်သူတို့ကနှစ်နိုင်ငံအချိုးကျအဖြစ်ခွဲခြားထားပါသည်။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

ခန္ဓာကိုယ်အချိုးအစားအမျိုးမျိုး၏အမြန်ပုံကြမ်းကိုကြည့်ရန်ဤဗီဒီယိုကိုကြည့်ပါ။

တိရိစ္ဆာန် Phylogeny
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- metazoan phylogenetic သစ်ပင်ကိုအနက်ဖွင့်ပါ
- သိပ္ပံပညာရှင်တည်ဆောက်ရန်အသုံးပြုဒေတာအမျိုးအစားများနှင့်ပြန်လည်စစ်ဆေးကြည့်ရှုတိရိစ္ဆာန်ဖော်ပြပါ ဇီဝကမ္မဗေဒ
- ခေတ်သစ် phylogenetic သစ်ပင်အတွင်းဆက်ဆံရေးများစာရင်းအချို့ရှိသည် ခေတ်သစ်မော်လီကျူးအချက်အလက်များ၏ရလဒ်အဖြစ်ရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သည်

ဇီဝဗေဒပညာရှင်များသည်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သမိုင်းနှင့်ဆက်စပ်မှုကိုနားလည်ရန်ကြိုးစားသည်
ထိုကိစ္စအတွက်တိရိစ္ဆာန်နိုင်ငံများနှင့်သက်ရှိအားလုံးတို့၏အဖွဲ့ဝင်များဖြစ်သည်။ လေ့လာမှု

စာမျက်နှာ ၂၅၅

phylogeny phyla အကြားဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆက်ဆံရေးဆုံးဖြတ်ရန်ရည်ရွယ်သည်။
လက်ရှိအချိန်တွင်ဇီဝဗေဒပညာရှင်အများစုသည်တိရိစ္ဆာန်နိုင်ငံအား ၃၅ မှ ၄၀ အထိခွဲခြားထားသည်။
သိပ္ပံပညာရှင်များသည်ယူဆချက်အနေဖြင့် phylogenetic သစ်ပင်များကိုတီထွင်သည်
မျိုးစိတ်ထားတဲ့ဘိုးဘေးကနေတဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲခဲ့ကြသည်

မကြာသေးမီကအထိသာ shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်ဝိသေသလက္ခဏာများနှင့်ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းမှတ်တမ်း
တိရိစ္ဆာန်များအကြား phylogenetic ဆက်ဆံရေးကိုဆုံးဖြတ်ရန်အသုံးပြုခဲ့ကြသည်။ သိပ္ပံနည်းကျ
ခန္ဓာဗေဒအကြားခြားနားချက်များနှင့်အဆင့်ဆင့်၏နားလည်မှု
ဝိသေသလက္ခဏာများဒီအသိပညာအများကြီးပေး။ တစ် ဦး တည်းကိုအသုံးပြုသို့သော်ဤ
သတင်းအချက်အလက်လှည့်ဖြားနိုင်ပါတယ်။ Morphological ဝိသေသလက္ခဏာများမျိုးစုံတဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲလိမ့်မည်
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သမိုင်းမှတဆင့်လွတ်လပ်စွာ။ အလားတူဝိသေသလက္ခဏာများ
တိရိစ္ဆာန်များအကြားအလားတူပေါ်လာလိမ့်မည်, ဒါပေမယ့်သူတို့ရဲ့နောက်ခံဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အလွန်ဖြစ်လိမ့်မည်
ကွဲပြားခြားနားသည်။ မော်လီကျူးနည်းပညာများ၏တိုးတက်မှုနှင့်အတူခေတ်သစ် Phylogenetics
ယခုရိုးရာအပြင်, မျိုးဗီဇနှင့်မော်လီကျူးဆန်းစစ်ခြင်းများပြုလုပ်ထားခြင်းအားဖြင့်အကြောင်းကြားထားသည်
shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်နှင့်ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းဒေတာ။ အဆိုပါမျိုးရိုးဗီဇ၏ကြီးထွားလာနားလည်မှုနှင့်တကွ,
တိရိစ္ဆာန်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သစ်ပင်သိသိသာသာပြောင်းလဲသွားပြီးအသစ်အဖြစ်ပြောင်းလဲသွားသည်
DNA နှင့် RNA ဆန်းစစ်ခြင်းများအပိုဆောင်းတိရိစ္ဆာန်မျိုးစိတ်အပေါ်ဖော်ဖြေနေကြသည်။

တိရိစ္ဆာန် Phylogenetic သစ်ပင်တည်ဆောက်ခြင်း

တိရိစ္ဆာန်, ဒါမှမဟုတ် Metazoa, phyla အကြားဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆက်ဆံရေး၏လက်ရှိနားလည်မှု
စစ်မှန်တဲ့မတူညီတဲ့တစ်ရှူးတွေနဲ့ "စစ်မှန်တဲ့" တိရိစ္ဆာန်များကိုခွဲခြားခြင်းဖြင့်စတင်
Eumetazoa နှင့်တိရိစ္ဆာန်များစစ်မှန်သောမတူညီသောတစ်ရှူးများမပါရှိသည့် phyla ဟုခေါ်သည်
ရေမြေပ်များ, Parazoa ကိုခေါ်။ Parazoa နှင့် Eumetazoa နှစ်မျိုးလုံးသည်သာမန်ဘိုးဘွားမှဆင်းသက်လာသည်
choanoflagellates ဟုခေါ်သောမျက်မှောက်ခေတ်ဆန္ဒပြသူများနှင့်တူသောသက်ရှိဖြစ်သည်။ ဤ protist ဆဲလ်များ
ယနေ့ရေမြေပ် choanocyte ဆဲလ်များနှင့်အလွန်ပင်ဆင်တူ ([link].) ။

စာမျက်နှာ ၂၅၆

protist choanoflagellate ၏ဆဲလ်များသည်ရေမြှုပ် choanocyte ဆဲလ်များနှင့်ဆင်တူသည်။ choanocyte ၏ရိုက်နှက်မှု flagella သည်အာဟာရဓာတ်များကိုထုတ်ယူပြီးစွန့်ပစ်နိုင်ရန်ရေမြှုပ်ကိုရေမှဆွဲသည်

ဖယ်ရှားခဲ့သည်

Eumetazoa ကို radial symmetrical တိရိစ္ဆာန်များနှင့်နှစ်ဖက်ရှုထောင့်ပုံစံခွဲခြားထားသည် တိရိစ္ဆာန်များနှင့်ထို့ကြောင့်အသီးသီး Clade Bilateria သို့မဟုတ် Radiata သို့ခွဲခြားထားပါသည်။ ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း အစောပိုင်းက cnidarians နှင့် ctenophores သည်အစစ်အမှန် radial symmetry နှင့်တိရိစ္ဆာန် phyla ဖြစ်သည်။ အခြားအရာများ Eumetazoa သည် Bilateria Clade အဖွဲ့ဝင်များဖြစ်သည်။ အဆိုပါနှစ်နိုင်ငံအချိုးကျတိရိစ္ဆာန်များဖြစ်ကြသည် နောက်ထပ် (chordates နှင့် echinoderms အပါအဝင်) deuterostomes နှင့်နှစ်ခုကွဲပြားသည့်ခွဲခြား ပရိုတက်စတမ်များ (ecdysozoans နှင့် lophotrochozoans အပါအ ဝ င်) (လင့်ခ်)ab) ။ Ecdysozoa တွင် nematodes နှင့် arthropods; သူတို့ဒါကြောင့်တစ် ဦး အဘို့အအမည်ရှိနေကြသည် exoskeletal molting: အုပ်စုအကြားဝိသေသတွေ့ရှိခဲ့ပါတယ် ecdysis) ။ Lophotrochozoa ကိုဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာအင်္ဂါရပ်နှစ်မျိုးဖြင့်နာမည်ပေးထားသည် အဆိုပါ clade အတွင်း။ အချို့သော Lophotrochozoan phyla ကိုလောင်းလောင်းလောင်းလောင်းအဆင့်တွင်တွေ့ရသည် trochophore လောင်းများနှင့်အခြား phyla တို့ကိုနို့တိုက်သတ္တဝါ၏တည်ရှိမှုဖြင့်ဖော်ပြသည် Lophophore လို့ခေါ်တယ်။

ဤ (က) မာဒါဂက်စကာ hissing ပိုးဟပ်များကဲ့သို့သူတို့၏ exoskeletons များကိုသွန်းလောင်းသောတိရစ္ဆာန်များမှာ Clade Ecdysozoa ၌တည်၏။ (ခ) Phoronids သည် Lophotrochozoa တွင်ပါဝင်သည်။ အဆိုပါ tentacles တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းဖြစ်ကြသည် Lophophore လို့ခေါ်တဲ့နို့တိုက်သတ္တဝါတစ်မျိုးပါ။ (အကြွေးတစ်: Whitney နေဖြင့်အလုပ်၏ပြုပြင်မွမ်းမံ

စာမျက်နှာ ၂၅၇

Cranshaw, ကော်လိုရာဒိုပြည်နယ်တက္ကသိုလ်, Bugwood.org; အကြွေးခ - အလုပ်၏ပြုပြင်မွမ်းမံမှု

NOAA)
သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

တစ်ခုအပြန်အလှန်ဆက်သွယ်ပါ ဒီမှာအသက် ပင် ။ ချဲ့ခြင်းနှင့်သက်ရှိများအကြောင်းပိုမိုလေ့လာရန်ကိုနှိပ်ပါ
သူတို့ရဲ့ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆက်ဆံရေး။

Phylogenetic နားလည်မှုအတွက်ခေတ်သစ်တိုးတက်မှုမော်လီကျူးကနေလာပါတယ် သုံးသပ်ချက်များ

phylogenetic အုပ်စုများအစဉ်မပြတ်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အားဖြင့်ဆွေးနွေးငြင်းခုံခြင်းနှင့်မွမ်းမံလျက်ရှိသည် ဇီဝဗေဒပညာရှင်။ နှစ်စဉ်နှစ်တိုင်းအသစ်သောသက်သေအထောက်အထားများထွက်ပေါ်လာခဲ့ပြီး၊ တစ် ဦး phylogenetic သစ်ပင်ပုံ။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

စာမျက်နှာ ၂၅၈

အောက်ပါတို့ကိုကြည့်ပါ ဆက်ဆံရေးကိုဆုံးဖြတ်ရန်ဇီဝဗေဒပညာရှင်များသည်မျိုးရိုးဗီဇအချက်အလက်များကိုမည်သို့အသုံးပြုသည်ကိုလေ့လာရန် ဗီဒီယို သက်ရှိအကြား။

Nucleic acid နှင့် proteine analysis သည်ခေတ်သစ် phylogenetic တိရိစ္ဆာန်ကိုများစွာအသိပေးခဲ့သည် သစ်ပင်။ ဒီအချက်အလက်တွေက mitochondrial DNA လိုမော်လီကျူးအရင်းအမြစ်အမျိုးမျိုးမှဖြစ်သည်။ နျူကလီးယား DNA ကို, ribosomal RNA (rRNA) နှင့်အချို့သောဆယ်လူလာပရိုတီန်း။ အတော်များများကဆင့်ကဲဖြစ်စဉ် ခေတ်သစ်သစ်ပင်အတွက်ဆက်ဆံရေးသာမကြာသေးမီကကြောင့်မော်လီကျူးမှဆုံးဖြတ်ခဲ့ကြသည် သက်သေအထောက်အထား။ ဥပမာအားဖြင့်, ယခင်ကခွဲခြားတိရိစ္ဆာန်များအုပ်စုသည် Lophophorates လို့ခေါ်ပါတယ် ပါဝင်သည် brachiopods နှင့် bryozoans, ရှေး ဦး စရိုက် deuterostomes ဖြစ်ထင်ခဲ့ကြသည် ကျယ်ပြန့်သောမော်လီကျူးခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုသည် rRNA အချက်အလက်များကို အသုံးပြု၍ ၎င်းသတ္တဝါများသည် protostomes များပိုမိုတွေ့ရှိရသည် annelids နှင့် mollusks မှနီးကပ်စွာဆက်စပ်။ ဤသည်ရှာဖွေတွေ့ရှိမှု၏ဂုဏ်ထူးခွင့်ပြုခဲ့ပါသည် protostome clade, အ lophotrochozoans ။ မော်လီကျူးဒေတာအချို့အပေါ်အလင်းကိုသွန်းပါပြီ အဆိုပါ lophotrochozoan အုပ်စုတွင်ကွဲပြားခြားနားမှုနှင့်အချို့သောသိပ္ပံပညာရှင်များ phyla ကြောင်းယုံကြည်ကြသည် ဤအုပ်စုအတွင်းရှိ Platyhelminthes နှင့် Rotifera တို့သည်သူတို့၏ကိုယ်ပိုင်အုပ်စုတွင်အမှန်တကယ်ပါ ၀ င်သင့်သည် protostomes Platyzoa ချေ။

မော်လီကျူးသုတေသနနှင့်ဆင်တူသောမော်လီကျူးသုတေသနသည်၎င်းကိုခွဲခြားသိမြင်စေသည် lophotrochozoan clade ကိုလည်းသိသိသာသာဆက်ဆံရေးပြန်လည်စီစဉ်ခဲ့သည်ထုတ်ဖော်ပြောကြားခဲ့သည် mollusks, annelids, arthropods နှင့် nematodes အကြားနှင့်အသစ်တစ်ခု ecdysozoan clade ခဲ့သည် ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ သူတို့ရဲ့အပိုင်းခန့်ခွာကိုယ်အမျိုးအစားများ, annelids နှင့် morphological တူညီမှုကြောင့်ဖြစ်သည် တစ်ခါတစ်ရံ arthropods နီးကပ်စွာဆက်နွယ်မှုဖြစ်ထင်ခဲ့ကြသည်။ သို့သော်မော်လီကျူးသက်သေအထောက်အထားရှိပါတယ် arthropods သည်ယခုတွင်ပါဝင်သော nematodes နှင့်အမှန်တကယ်ပိုမိုနီးကပ်စွာဆက်စပ်နေကြောင်းထုတ်ဖော်ပြောကြားခဲ့သည် ecdysozoan clade နှင့် annelids တို့သည် mollusks, brachiopods နှင့်အခြားဆက်စပ်မှုများနှင့်ပိုမိုနီးစပ်သည် အဆိုပါ lophotrochozoan clade အတွက် phyla ။ ဤရွေ့ကား clade နှစ်ခု protostomes တက်သည်။

မော်လီကျူးဆိုင်ရာဆန်းစစ်ခြင်းများပြုလုပ်ထားခြင်းကြောင့်ယခင် phylogenetic အုပ်စုတွင်နောက်ထပ်ပြောင်းလဲမှုတစ်ခုလည်းပါဝင်သည် Acoelomorpha ဟုခေါ်သောတီကောင်အသစ်စက်စက်ပေါ်ပေါက်လာခြင်း။ ဤရွေ့ကား acoel flatworms ရှည်လျားသောကျောဂျုံသူတို့ရဲ့အလားတူ၏ phylum Platyhelminthes ပိုင်ထင်ခဲ့ကြသည် "Flatworm" shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်။ သို့သော်မော်လီကျူးဆန်းစစ်ခြင်းများပြုလုပ်ထားခြင်းကၛင်းသည်မှားယွင်းသောဆက်နွယ်မှုတစ်ခုဖြစ်ကြောင်းဖော်ပြခဲ့ၛ နှင့်မူလက acoels အစောဆုံးအချို့သော၏သက်ရှိမျိုးစိတ်ကိုကိုယ်စားပြုကြောင်းအကြံပြုခဲ့သည် မတူကွဲပြား bilaterians ။ acoelomorphs ကိုပိုမိုမကြာသေးမီကသုတေသနကဤယူဆချက်ကိုခေါ် ခဲ့သည် မေးခွန်းတစ်ခုသို့နှင့် deuterostomes နှင့်အတူပိုမိုနီးကပ်စွာဆက်ဆံရေးကိုအကြံပြုခဲ့သည်။ ဒီ၏နေရာချထား Phylum အသစ်သည်အငြင်းပွားနေဆဲဖြစ်သော်လည်းသိပ္ပံပညာရှင်များသည်၎င်းကိုလုံလောက်သောမော်လီကျူးအချက်အလက်များနှင့်အတူသဘောတူကြသည် စစ်မှန်တဲ့ phylogeny ဆုံးဖြတ်သည်ပါလိမ့်မည်။

အပိုင်းအကျဉ်း

သိပ္ပံပညာရှင်များသည်တိရိစ္ဆာန်များ၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သမိုင်းနှင့်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုစိတ် ၀ င်စားသည် သူတို့အကြားဆက်ဆံရေး။ သိပ္ပံပညာရှင်များဖန်တီးရန်အသုံးပြုသောအဓိကအချက်အလက်သုံးခုရှိသည် morphological: ထိုကဲ့သို့သောဆက်ဆံရေးကိုသရုပျဖျောကြောင်း phylogenetic ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သစ်ပင်ကားချပ် (ဖွံ့ဖြိုးမှု shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်များပါဝင်သည်) သတင်းအချက်အလက်, ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းစံချိန်ဒေတာနှင့် မကြာသေးမီကမော်လီကျူးဒေတာ။ ခေတ်သစ် phylogenetic သစ်ပင်၏အသေးစိတ်အဖြစ်မကြာခဏပြောင်းလဲ

စာမျက်နှာ ၂၅၉

အသစ်သောဒေတာများကိုစုဆောင်းနေကြသည်နှင့်မော်လီကျူးဒေတာမကြာသေးမီကအများအပြားသိသိသာသာလျှော့ပါးနိုင်ခဲ့သိရသည် တိရိစ္ဆာန် phyla အကြားဆက်ဆံရေး၏နားလည်မှုပြုပြင်မွမ်းမံ။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းမေးခွန်းများ

အောက်ပါတို့မှအလိုမရှိသောတိရိစ္ဆာန်များ၏ခေတ်သစ် phylogenetic သစ်ပင်, တိုင်ပင် Clade တစ်ခုဖွဲ့စည်း?

က။ ဒိုင်လူကြီး
ခ။ ကျောက်တံတား
၇။ Parazoa

။ Bilateria
ဂ

တိရိစ္ဆာန်နှင့်အများဆုံးနီးကပ်စွာဆက်နွယ်သည်ဟုယူဆရသည်
ဘိုးဘေး?

က။ ဖန်းဂတ်စ်ဆဲလ်
ခ။ protist ဆဲလ်တွေ
ဂ။ အပင်ဆဲလ်
။ ဘက်တီးရီးယားဆဲလ်

ခ

Acoelomorpha phylum ပေါ်ပေါက်လာသည်နှင့်အမျှ ____ ဒေတာသည်နေရာလွဲရန်ပုံမှန်ဖြစ်သည်
____ အချက်အလက်များသည်မတူညီသောအရာများနှင့်အခြားတိရစ္ဆာန်များနှင့်အနီးကပ်ဆက်စပ်နေသည့်တိရိစ္ဆာန်များဖြစ်သည်
ပိုမိုတိကျသောဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကြားဆက်ဆံရေး။

က။ မော်လီကျူး: shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်
ခ။ မော်လီကျူး: ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းစံချိန်
ဂ။ ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းမှတ်တမ်း: shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်
။ shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်: မော်လီကျူး

: D

အခမဲ့တုံ့ပြန်မှု

ကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာသောတိရိစ္ဆာန် phylogenetic သစ်ပင်အနည်းဆုံးအဓိကပြောင်းလဲမှုနှစ်ခုကိုဖော်ပြပါ
မော်လီကျူးသို့မဟုတ်မျိုးရိုးဗီဇတွေ့ရှိချက်ရန်။

Protostomes အုပ်စုနှစ်စုပါဝင်သော Clades အသစ်နှစ်ခုကို the ဟုခေါ်သည်
lophotrochozoans နှင့် ecdysozoans ။ ဤအ clade နှစ်ခုဖြစ်ပေါ်လာသည်
DNA ကိုနှင့်ပရိုတိန်းဒေတာကနေမော်လီကျူးသုတေသနကတဆင့်။ ဒါ့အပြင်တီကောင်၏ဝတ္ထု phylum
Acoelomorpha ဟုခေါ်သောကြောင့်သူတို့ကိုခွဲခြားကြောင်းမော်လီကျူးဒေတာကြောင့်ဆုံးဖြတ်ခဲ့ပါတယ်
အခြားအပြားများ။

shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်ဆိုင်ရာအချက်အလက်များတစ်ခုတည်းကသိပ္ပံပညာရှင်များအားတိရိစ္ဆာန်များအားမှားယွင်းစွာစုစည်းနိုင်စေရန်မည်သို့ပြုလုပ်နိုင်သနည်း
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆက်ဆံရေး?

စာမျက်နှာ ၂၆၀

ဖြစ်ရပ်များစွာတွင်တိရိစ္ဆာန်များအကြားရှိ shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်တူညီမှုသည်အပေါ်ယံသာဖြစ်လိမ်မည်
တူညီခြင်းနှင့်စစ်မှန်သောဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ဆက်ဆံရေးကိုညွှန်ပြမည်မဟုတ်ပါ။ ဒီအကြောင်းပြချက်တစ်ခုမှာ
အချို့သော morphological စရိုက်များအလွန်ကွဲပြားခြားနားသောဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အကိုင်းအခက်တလျှောက်တဖြည်းဖြည်းတိုးတက်ပြောင်းလဲနိုင်သည်သောကြောင့်
အလားတူဂေဟစနစ်အကြောင်းပြချက်များအတွက်တိရိစ္ဆာန်များ။

ဝေါဟာရ

Ecdysozoa
: exoskeletal molting (ecdysis) ပြသသော protostomes ၏ clade

Eumetazoa
: စစ်မှန်တဲ့မတူညီတစ်ရှူးနှင့်အတူတိရစ္ဆာန်အုပ်စု

Lophotrochozoa
: တစ် trochophore လောင်းဇာတ်စင်တစ်ခုသို့မဟုတ် Lophophore ပြကြောင်း protostomes ၏ clade
ဖွဲ့စည်းပုံအစာကျွေး

Metazoa
: အားလုံးတိရိစ္ဆာန်များပါဝင်သည်အုပ်စု

Parazoa
: စစ်မှန်တဲ့မတူညီတစ်ရှူးမပါဘဲတိရိစ္ဆာန်အုပ်စုတစ်စု

တိရိစ္ဆာန်နိုင်ငံတော်၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သမိုင်း
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- အစောဆုံးသတ္တဝါများနှင့်မည်သည့်အချိန်တွင်မည်သည့်အရာတို့ကိုဖော်ပြသည်ကိုဖော်ပြပါ
  မြေကြီးပေါ်မှာပေါ်ထွန်းတော်မူ၏
- တိရိစ္ဆာန်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အတွက်ကန်ဘီးရီးယားခေတ်၏အရေးပါမှုကိုရှင်းပြပါ

- Cambrian ခေတ်သစ်ချိန်မတိုင်မီ ဖြစ်ရပ်များနှင့်ဆိုင်သည့် တိရိစ္ဆာန်အားလုံး ကိုယ်ခန္ဓာ ပုံသဏ္ဌာန်ကွဲပြားခြင်းကို ပေါက်ကွဲမှု
- ဖြစ်ပျက်ခဲ့သောအစုလိုက်အပြုံလိုက်တိရိစ္ဆာန်မျိုးသုဉ်းခြင်း၏သက်ရောက်မှုများကိုဆွေးနွေးပါ ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သမိုင်း

တိရစ္ဆာန်၏ဇစ်မြစ်နှင့်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်သမိုင်းနှင့် ပတ်သက်၍ မေးခွန်းများစွာရှိသည့် အသစ်ကကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းနှင့်မော်လီကျူးအဖြစ်, သုတေသနနှင့်ဆွေးနွေးငြင်းခုံခံရဖို့ဆက်လက် သီအိုရီလွှမ်းမိုးသောသက်သေအထောက်အထားပြောင်းလဲမှု။ ဤမေးခွန်းအချို့သည်ပါဝင်သည် အောက်ပါ: ကမ္ဘာမြေပေါ်တွင်တိရိစ္ဆာန်များအဘယ်မျိုးကာလပတ်လုံးတည်ရှိခဲ့သလဲ အစောဆုံးကဘာလဲ တိရိစ္ဆာန်နိုဗျင်း၏အဖွဲ့အစည်းများနှင့်အဘယ္ယသက်ရှိသည့်သူတို့၏ဘုံဘိုးဘေးဖွဲ့စည်းနည်း။ Paleozoic ခေတ်၏ Cambrian ကာလအတွင်းတိရိစ္ဆာန်မတူကွဲပြားမှုများပြားလာသော်လည်း လွန်ခဲ့သောနှစ်ပေါင်းသန်းပေါင်း ၅၃၀ ကခေတ်မီကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းအထောက်အထားများကၫင်းကိုအစပြုတီထွင်သောသတ္တဝါဖြစ်သည် မျိုးစိတ်အများကြီးအစောပိုင်းကတည်ရှိ။

Cambrian မတိုင်မီကတိရိစ္ဆာန်ဘဝ

ကမ်ဘီးယားယန်မတိုင်မီအချိန်ကိုအက်ဒီရာကာရန်ကာလ (၆၃၅ ခန့်မှ) ဟုလူသိများသည် လွန်ခဲ့သောနှစ်သန်းပေါင်း ၅၄၃ သန်းမှလွန်ခဲ့သောနှစ်ပေါင်း)၊ ကွယ်လွန်သည့် Proterozoic ၏နောက်ဆုံးကာလဖြစ်သည် Neoproterozoic ခေတ် ([link]) ။ ဒါဟာအစောပိုင်းတိရိစ္ဆာန်ဘဝ, Ediacaran biota ချေါ, ဤအချိန်တွင်ဆန္ဒပြသူများထံမှတဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲလာခဲ့သည်။ အချို့သောပရိုတက်စတင့်မျိုးစိတ်များကို choanoflagellates ဟုခေါ်သည် အရိုးရှင်းဆုံးတိရိစ္ဆာန်များအတွက်ရေမြှုပ်ကောင်များရှိ choanocyte ဆဲလ်များနှင့်ဆင်တူသည်။ သူတို့ရဲ့အပြင်

စာမျက်နှာ ၂၆၁

shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်တူ, မော်လီကျူးဆန်းစစ်ခြင်းများပြုလုပ်ထားခြင်းအတွက်အလားတူ sequence ကို homologies ဖော်ပြခဲ့ပါပြီ သူတို့ရဲ့ DNA ကို။

(က) ကမ္ဘာ၏သမိုင်းကိုအီယန်၊ ခေတ်နှင့်ကာလများအဖြစ်ခွဲထားသည်။ အဆိုပါ Ediacaran ကာလသတိပြုပါ Proterozoic eon မှစတင်ပြီး Cambrian Phanerozoic eon ကာလတွင်အဆုံးသတ်သည်။ (ခ) ဘူမိဗေဒဆိုင်ရာအချိန်အတိုင်းအတာရှိအဆင့်များကိုလိမ်သည့်အရာအဖြစ်ကိုယ်စားပြုသည်။ (အကြွေး: အလုပ်ပြုပြင်မွမ်းမံ

USGS မှ)

Ediacaran biota ပါဝင်သည့်အစောဆုံးအသက်တာသည်အလွန်သေးငယ်သော၊ ပျော့ပျောင်းသောပင်လယ်သတ္တဝါများ။ သို့သော်မကြာသေးမီကသိပ္ပံနည်းကျအထောက်အထားများတိုးပွားလာခဲ့သည် ပိုမိုကွဲပြားခြားနားပြီးရှုပ်ထွေးသောတိရိစ္ဆာန်မျိုးစိတ်များသည်ဤအချိန်အတွင်းနှင့်ဖြစ်နိုင်သည်ဟူသောအချက်ကိုအကြံပြုသည် ပင် Ediacaran ကာလမတိုင်မီ။

[illegible] ကိုမကြာသေးမီကရှာဖွေ
နှစ်သန်းပေါင်း ၅၆၀ နှင့်ငင်းသည်ခန္ဓာကိုယ်အစိတ်အပိုင်းများနှင့်အီပိုပစ်ဦးများ၏တည်ရှိမှုကိုပြသနိုင်သည်ဟုယုံကြည်ရသည်
အဓိကခန္ဓာကိုယ်မှ (ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့် 5 စင်တီမီတာခန့်) မှ 20-40 စင်တီမီတာတိုးချဲ့။ ကနေအခြားကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်း
Ediacaran ကာလကိုပြထားပါသည် [link]**ab** ။

စာမျက်နှာ ၂၆၂

(က) *Cyclomedusa* နှင့် (ခ) *Dickinsonia* ၏ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းသည် လွန်ခဲ့သောနှစ်ပေါင်း ၆၅၀ သန်းကဖြစ်သည်
Ediacaran ကာလ။ (ခရက်ဒစ် - Smith609 / Wikimedia ၏ပြုပြင်ခြင်းအလုပ်

Commons များ)

နောက်ထပ်မကြာသေးမီကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းရှာဖွေတွေ့ရှိမှုအစဉ်အဆက်တွေ့ရှိခဲ့အစောဆုံးတိရိစ္ဆာန်မျိုးစိတ်ကိုကိုယ်စားပြုလိမ့်မည်။ စဉ်တွင်
ဒီပြောဆိုချက်မှန်ကန်မှုဟာစုံစမ်းစစ်ဆေးမှုအောက်မှာရှိနေသေးပြီး၊
တစ်စင်တီမီတာရှည်သောရေမြှုပ်ကဲ့သို့သတ္တဝါများ။ Australiaစတြေးလျှတောင်ပိုင်းမှကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများသည် ၆၅၀ ခန့်ဖြစ်သည်
အမှန်တကယ်ကြီးမားသောရေခဲခေတ်မျိုးသုဉ်းမည့်အဖြစ်အပျက်မတိုင်မီနှစ်ပေါင်းသန်းချီ။ ဖြစ်သည်
ထို Cryogenian ကာလနှင့် Ediacaran ကာလအကြားအကူးအပြောင်းမှတ်သား။ ဒီအထိ
ရှာဖွေတွေ့ရှိမှု, သိပ္ပံပညာရှင်အများစု Ediacaran ကာလမတိုင်မီတိရိစ္ဆာန်အသက်မရှိဟုယုံကြည်ခဲ့သည်။
ယခုသိပ္ပံပညာရှင်များစွာက Cryogenian ကာလအတွင်းတိရိစ္ဆာန်များသည်တဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲလာသည်ဟုယုံကြည်ကြသည်
ကာလ။

တိရိစ္ဆာန်အသက်တာ၏ကမ်ဘbrianပေါက်ကွဲမှု

လွန်ခဲ့သောနှစ်ပေါင်း ၅၄၂ မှ ၄၈၈ သန်းခန့်အကြားတွင်ဖြစ်ပွားသောကမ်မဘီယန်ကာလသည်အမှတ်အသားဖြစ်သည်
အသစ်သောတိရိစ္ဆာန် phyla နှင့်တိရိစ္ဆာန်မတူကွဲပြားမှု၏အလျင်မြန်ဆုံးဆင်းကဲဖြစ်စဉ်။ ဟုတ်တယ်
ယနေ့တည်ရှိနေသောတိရိစ္ဆာန်များအများစုသည်ဤအချိန်ကာလအတွင်းဌင်းတို့၏ဇာစ်မြစ်များဖြစ်သည်ဟုယုံကြည်ကြသည်။
မကြာခဏ Cambrian ပေါက်ကွဲမှုအဖြစ်ရည်ညွှန်း[link]) ။ Echinoderms, mollusks, worm,
arthropods နှင့် Chordates ဤကာလအတွင်းထ။ စဉ်အတွင်းအထင်ရှားဆုံးမျိုးစိတ်တစ်ခုမှာ
Cambrian ကာလသည် trilobite ဖြစ်ပြီးပထမ ဦး ဆုံးသောသတ္တဝါများအကြားတွင်အရိုးသေကောင်တစ်ကောင်ဖြစ်သည်
ဗျာဒိတ်ရှုပါရုံကိုပြသ ([link]**abcd**) ။

စာမျက်နှာ ၂၆၃

အနုပညာရှင်တစ် ဦး ၏ထုတ်ဝေမှုတွင်ကမ်ဘရီယန်မှသက်ရှိအချို့ကိုဖော်ပြသည်

ကာလ။ ဤရွေ့ကားကျောက်ဖြစ်ရှုပ်ကြွင်း (a-)) ပိုင်
trilobites များ၊ လွန်ခဲ့သောနှစ်ပေါင်း ၅၂၅ သန်း Cambrian ကာလအစောပိုင်းကပေါ်ထွက်လာသောမျိုးသုဉ်းသည့် arthropods
လွန်ခဲ့သောနှစ်ပေါင်းများစွာနှင့်အဆုံးသတ်အစုလိုက်အပြိုလိုက်မျိုးသုဉ်းစဉ်အတွင်းကျောက်ဖြစ်ရှုပ်ကြွင်းမှတ်တမ်းမှပျောက်ကွယ်သွားသည်
နှစ်ပေါင်း ၂၅၀ မီလီယံခန့်ရှိသော Permian ကာလ

လွန်ခဲ့သော။

Cambrian ပေါက်ကွဲမှု၏အကြောင်းရင်းကိုဆွေးနွေးငြင်းခုံနေဆဲဖြစ်သည်။ ကြိုးစားသောသီအိုရီများစွာရှိသည်
ဤမေးခွန်းကိုဖြေပါ။ ပတ် ၀ နီးကျင်ဆိုင်ရာအပြောင်းအလဲများသည် ပို၍ သင့်လျော်သောပတ် ၀ နီးကျင်ကိုဖန်တီးခဲ့ခြင်းဖြစ်နိုင်သည်
တိရိစ္ဆာန်များအတွက် ဤပြောင်းလဲမှုဥပမာများတွင်လေထုအောက်စီဂျင်ပမာဏနှင့်မြင့်မားခြင်းတို့ပါ ၀ င်သည်
Cambrian ကာလမတိုင်မီသမုဒ္ဒရာ၌ကယ်လစီယမ်ပါ၀င်မှုများပြားလာခြင်း ([link]) ။ အချို့
သိပ္ပံပညာရှင်များသည်ရေတိမ်ပိုင်း (သို့) ရေကန်များစွာရှိသောကျယ်ပြန့်သော၊

စာမျက်နှာ ၂၆၄

ကွဲပြားခြားနားသောတိရိစ္ဆာန်များအမျိုးအစားများကိုအတူတကွပူးပေါင်းရန်လိုအပ်သောလူနေမှုနေရာ
တည်ရှိ ဂေဟစနစ်ဆက်နွယ်မှုများအကြားကြောင်းငြင်းခုံသောသီအိုရီများကိုလည်းထောက်ခံမှုရှိသည်
ထိုကဲ့သို့သောအစားအစာကို web ပြောင်းလဲမှုများ, အစားအစာနှင့်အာကာသများအတွက်ယှဉ်ပြိုင်မှုနှင့်သားကောင်ကို - လုယူရာဥစ္စာအဖြစ်မျိုးစိတ်
ဆက်ဆံရေး, ရုတ်တရက်ကြီးမားသောမျိုးစိတ် coevolution မြင့်တင်ရန် primed ခဲ့ကြသည်။ သို့သော်အခြား
သီအိုရီများအရ Cambrian ပေါက်ကွဲမှုအတွက်မျိုးရိုးဗီဇနှင့်ဖွံ့ဖြိုးမှုအကြောင်းပြချက်များရှိသည်။ The
ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အားဖြင့်ရရှိတိရိစ္ဆာန်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု၏ shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်ပြောင်းလွယ်ပြင်လွယ်ခြင်းနှင့်ရှုပ်ထွေး
၏ *Hox* control genes သည်ဖြစ်နိုင်ချေရှိသောတိုးမြင့်မှုအတွက်လိုအပ်သောအခွင့်အလမ်းများကိုထောက်ပံ့ပေးလိမ့်မည်
Cambrian ကာလ၌တိရိစ္ဆာန် shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်။ ရှင်းပြရန်ကြိုးစားသောသီအိုရီ
အဘယ်ကြောင့် Cambrian ပေါက်ကွဲမှုဖြစ်ပျက်အကြီးအကျယ်များအတွက်ခိုင်လုံသောအကြောင်းပြချက်ပေးနိုင်ရပါမည်
တိရိစ္ဆာန်အမျိုးမျိုးအဖြစ်ကဖြစ်ပျက်ရှင်းပြ သည့်အခါ ကကိုပြ၏။ အထောက်အထားရှိပါတယ်

ဤနှင့်အခြားသိသာထူးခြားမှုများပေါင်းစပ်ခြင်းကို ထောက်ခံသည်၊ ငြင်းဆန်သည်။ အဖြေသည်ကောင်းစွာဖြစ်နိုင်သည်

ကမ္ဘာ့လေထုထဲတွင်အောက်စီဂျင်ပါဝင်မှုသည်သန်းပေါင်း ၃၀၀ ခန့်တွင်သိသိသာသာမြင့်တက်ခဲ့သည်

လွန်ခဲ့သော။

သို့ရာတွင်၊ ကာလအတွင်းဖြစ်ပွားခဲ့သောတိရိစ္ဆာန်အမျိုးမျိုးနှင့် ပတ်သက်၍ မဖြေရှင်းနိုင်သောမေးခွန်းများ cambrian ကာလရှိနေဆဲဖြစ်သည်။ ဥပမာ၊ ကျွန်ုပ်တို့သည်ဤမျှလောက်များစွာသောသူတို့၏ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုကျွန်ုပ်တို့နားမလည်ပါ မျိုးစိတ်ထိုကဲ့သို့သောကာလတိုတိုကာလ၌ဖြစ်ပွားခဲ့သည်။ ဒီနေရာမှာအသက်တာ၏ "ပေါက်ကွဲမှု" တကယ်ရှိခဲ့သလား အထူးသဖြင့်အချိန်လား သိပ္ပံပညာရှင်အချို့ကဤအယူအဆ၏မှန်ကန်မှုကိုမေးခွန်းထုတ်သည်၊ Cambrian ကာလမတိုင်မီတွင်တိရိစ္ဆာန်များ၏သက်တမ်းသည်ပိုမိုများပြားလာကြောင်းသက်သေအထောက်အထားများတိုးပွားလာခဲ့သည် အခြားအလားတူမျိုးစိတ် 'ပေါက်ကွဲမှု' (သို့မဟုတ် radiations) သည်သမိုင်းတွင်နောက်ပိုင်းတွင်ဖြစ်ပွားခဲ့သည် ကောင်းပြီ ထို့အပြင်စတင်ပေါ်ပေါက်လာသောပုံသဏ္ဌanimalာန်ရှိသောတိရိစ္ဆာန်မျိုးစိတ်များကျယ်ပြန့်စွာကွဲပြားခြင်း အဆိုပါ Cambrian ကာလအတွင်းအောက်ပါ Ordovician ကာလသို့ကောင်းစွာဆက်ပြောသည်။ နေသော်လည်း ဤအငြင်းပွားမှုအချို့သည်သိပ္ပံပညာရှင်အများစုက Cambrian ကာလသည်အချိန်ကာလတစ်ခုဟုမှတ်ယူခဲ့သည် အထင်ကြီးစရာကောင်းလောက်အောင်လျင်မြန်စွာတိရိစ္ဆာန်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်နှင့်ကွဲပြားခြားနားသောစဉ်အတွင်းအခြားနေရာများတွင်မတူကြောင်း သမိုင်း။

စာမျက်နှာ ၂၆၅

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

Cambrian ပေါက်ကွဲမှုနှင့် ပတ်သက်၍ သမုဒ္ဒရာ၏ဘဝသည်မည်သို့ဖြစ်မည်ကိုကာတွန်းကားကြည့်ပါ။

နိဒါန်း

class = "နိဒါန်း" class = "အကျဉ်းချုပ်" title = "ကဏ္ဍSummများအကျဉ်းချုပ်" class = "art-exercise" title = "အနုပညာဆက်သွယ်မှု" class = "မျိုးစုံရွေးချယ်မှု" title = "မျိုးစုံရွေးချယ်မှု" class = "free-တုံ့ပြန်မှု "title =" Free Response "တိရိစ္ဆာန်မျိုးစိတ် ၉၇ ရာခိုင်နှုန်းနီးပါးသည်ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများဖြစ်သည်။ ၏အရှေ့ပိုင်းနှင့်တောင်ပိုင်းကမ်းရိုးတန်းမှဘုံဒီပင်လယ်ကြယ်ပွင့် (*Astropecten* ပီသသော) အပါအဝင် အမေရိကန်ပြည်ထောင်စု (ခရက်ဒစ်: မာကုအားဖြင့်အလုပ်၏ပြုပြင်မွမ်းမံ Walz)

စာမျက်နှာ ၂၆၆

National ကဲ့သို့သောသဘာဝကမ္ဘာနှင့်သက်ဆိုင်သည့်မည်သည့်မဂ္ဂဇင်းကိုမဆိုအတိုချုပ်ကြည့်ပါ
ပထဝီအနေအထားအရ ကြွယ်ဝသောကျောရိုးရှိသတ္တဝါများ၊ အထူးသဖြင့်နို့တိုက်သတ္တဝါများ၊
ငှက်များ။ လူအများစုအတွက်ကတောဒီဟာတွေဟာငါတို့အာရုံကိုဆွဲဆောင်တဲ့တိရိစ္ဆာန်တွေပါ။
ကျောရိုးရှိသတ္တဝါများအပေါ်အာရုံစူးစိုက်ခြင်းကကျွန်ုပ်တို့ကိုဘက်လိုက်မှုနှင့်ကန့်သတ်ချက်ရှိသောအမြင်ကိုပေးသည်
တိရိစ္ဆာန်နိုင်ငံ၏ ၉၇ ရာနှုန်းနီးပါးကိုလျစ်လျူရှု။ ဖြစ်သည်
ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါ။ ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများသည် cranium မရှိဘဲသတ်မှတ်ထားသောတိရိစ္ဆာန်များဖြစ်သည်
ကျောရိုးရှိသတ္တဝါကော်လံသို့မဟုတ်ကျောရိုး။ ကျောရိုးမရှိခြင်းအပြင်ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါအများစုလည်းရှိသည်
တစ် ဦး endoskeleton ကင်းမဲ့နေသည်။ ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါအရေအတွက်မှာရေနေသတ္တဝါများဖြစ်သည်
သိပ္ပံနည်းကျသုတေသနပြုချက်အရကမ္ဘာမျိုးစိတ်များစွာသည်ရေနေသတ္တဝါများဖြစ်ကြသည်
သေးမှတ်တမ်းတင်နိုင်ခြင်းမရှိသေးသောကျောရိုးမဲ့။

Phylum Porifera
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- အရိုးရှင်းဆုံး multicellular သက်ရှိများ၏ဖွဲ့စည်းပုံအင်္ဂါရပ်များကိုဖော်ပြပါ
- ရေမြှုပ်ကောင်များ၏ကိုယ်ခန္ဓာပုံသဏ္ဌာန်and်ာန်နှင့်ကိုယ်အင်္ဂါအမျိုးမျိုးကိုရှင်းပြပါ

ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများသည်အရိုးအဆစ်များမပါရှိသောတိရိစ္ဆာန်များဖြစ်သည်။
ထိုကဲ့သို့သော cranium နှင့်ကျောရိုးအဖြစ်။ ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါအားလုံးတွင်အရိုးရှင်းဆုံးဖြစ်သည်
သာ phifum Porifera ပါဝင်သည် Parazoans: ရေမြှုပ် ([link]) ။ Parazoans
သူတို့မှာရှိပေမယ့် (“ တိရိစ္ဆာန်များအနားမှာ”) တစ်သျှူးအဆင့်အဖွဲ့အစည်းကိုမပြပါ
တိကျတဲ့လုပ်ဆောင်ချက်များကိုလုပ်ဆောင်ကြောင်းအထူးပြုဆဲလ်။ ရေမြှုပ်လောင်းလောင်းရေကူးတတ်ကြသည်;
သို့သော်လူကြီးများသည်လှုပ်ရှားမှုမရှိသောကြောင့်သူတို့၏ဘ ဝ ကို substratum နှင့်တွဲဆက်ကြသည်။ ကတည်းက
ရေများသည်သူတို့၏ကိုယ်ခန္ဓာကိုထုတ်လွှတ်ခြင်း၊ အစာကျွေးခြင်း၊
ဖွဲ့စည်းပုံရေမြှုပ်မှတဆင့်ရေလှုပ်ရှားမှုနိုင်အောင်စီစဉ်ပေးထားတယ်။ ထိုကဲ့သို့သောအဖြစ်ဖွဲ့စည်းပုံ
တူးမြောင်းများ၊ အခန်းများနှင့်လိုင်ခေါင်းများသည်ရေမြှုပ်မှတစ်ဆင့်ရေမှတစ်ဆင့်နီးပါးရွှေ့လျားနိုင်သည်
အားလုံးခန္ဓာကိုယ်ဆဲလ်တွေ။

ရေမြှုပ်များသည် Phylum Porifera အသင်းဝင်များဖြစ်ပြီးအရိုးရှင်းဆုံးကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများပါဝင်သည်။

(အကြွေး: Andrew Turner)

စာမျက်နှာ ၂၆၇

ရေမြှုပ်၏ shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်

အရိုးရှင်းဆုံးရေမြှုပ်များ၏ shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်သည်ကြီးမားသောအလယ်ဗဟိုရှိဆလင်ဒါပုံသဏ္ဌtakesာန်ကိုယူသည် လိုင်, spongocoel, ဆလင်ဒါ၏အတွင်းပိုင်းသိမ်းပိုက်။ ရေထဲသို့ဝင်နိုင်ပါတယ် ခန္ဓာကိုယ်နံရံ၌များစွာသောအပေါက်ကနေ spongocoel ။ ရေမြှုပ်ကောင်ထဲသို့ဝင်သောရေကိုထုတ်လွှတ်သည် osculum ခေါ် ကြီးမားသောဘုံအဖွင့်ကနေတဆင့်။သို့သော်ရေမြှုပ်ကောင်များသည်အမျိုးမျိုးသောပြယုဂ်များကိုပြုကြသည် အဆိုပါ spongocoel ၏အရွယ်အစား, အရေအတွက်၏အရေအတွက်အပါအဝင်ခန္ဓာကိုယ်ပုံစံများအတွက်မတူကွဲပြားမှု osculi နှင့်ရေမှအစားအစာကိုစစ်ထုတ်သောဆဲလ်များမည်သည့်နေရာတွင်ရှိသည်။

ရေမြှုပ်များ (hexactinellids များကိုဖယ်ထုတ်ပြီး) တစ်သျှူးအလွှာဖွဲ့စည်းမှုကိုမပြသော်လည်းဂင်းတို့သည် ကွဲပြားသောလုပ်ဆောင်ချက်များကိုလုပ်ဆောင်သောကွဲပြားခြားနားသောဆဲလ်အမျိုးအစားများရှိသည်။ epithelial ကဲ့သို့သော Pinacocytes ဆဲလ်များ, ရေမြှုပ်၏အစွန်းဆုံးအလွှာဖွဲ့စည်းရန်နှင့်ခေါ်သောဂျယ်လီကဲ့သို့သောပစ္စည်းဥစ္စာကိုပူးတွဲ mesohyl ။ Mesohyl သည်ဆိုင်းငံ့ထားသည့်ကော်လာဂျင်ကဲ့သို့သောဂျယ်လ်များပါဝင်သည့် extracellular matrix ဖြစ်သည် အမျိုးမျိုးသောလုပ်ဆောင်ချက်များကိုလုပ်ဆောင်သောဆဲလ်။ mesohyl ၏ဂျယ်ကဲ့သို့ရှေ့နောက်ညီညွတ်မှုတစ်ခုကဲ့သို့ပြုမူသည် endoskeleton နှင့်ရေမြှုပ်၏ tubular shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်ကိုထိန်းသိမ်းထားသည်။ အဆိုပါ osculum အပြင်, ရေမြှုပ်ကောင်များသည် ostia ဟုခေါ်သောအမြှုပ်များဖြင့်သူတို့၏အလောင်းများပေါ်တွင်ရေထဲသို့ရေထဲသို့ဝင်ရောက်စေနိုင်သည်။ အချို့သောရေမြှုပ်ကောင်များတွင် Ostia ကို porocytes မှဖွဲ့စည်းထားသောတစ်ခုတည်းသောပြွန်ပုံသဏ္ဌcellsာန်ဆဲလ်များသည် valves များအဖြစ်ပြုမူသည် spongocoel ထဲသို့ရေစီးဆင်းမှုကိုထိန်းညှိ။ အခြားရေမြှုပ်ကောင်များတွင် Ostia ကိုခြံဝင်းမှဖွဲ့စည်းထားသည် ရေမြှုပ်၏ကိုယ်ခန္ဓာနံရံ။

Choanocytes ("ကော်လာဆဲလ်") အမျိုးအစားပေါ်မူတည်။ အမျိုးမျိုးသောနေရာများတွင်တည်ရှိသည် ရေမြှုပ်ကောင်, ဒါပေမယ့်သူတို့ကအမြဲတမ်းရေစီးဆင်းရာမှတဆင့်အချို့သောအာကာသ၏အတွင်းပိုင်းဝေမျှတန်း ရိုးရိုးရေမြှုပ်ကောင်များ၊ ကိုယ်ခန္ဓာနံရံအတွင်းရှိတူးမြောင်းများသည်ပိုမိုရှုပ်ထွေးသောရေမြှုပ်များနှင့် ရှုပ်ထွေးဆုံးရေမြှုပ်များထဲမှကိုယ်ခန္ဓာတစ်လျှောက်လုံးအခန်းများသည်အရပ်ရပ်သို့ကျရောက်သွားခဲ့သည်။ Pinacocytes သွားရမည် ရေမြှုပ်၏အပြင်ဘက်တွင်မျဉ်းဖြောင့် Choanocytes များသည်ရေမြှုပ်ကောင်၏အချို့သောအတွင်းပိုင်းအပိုင်းများကိုတန်းစီသည် အဆိုပါ mesohyl ဝန်းရံသောခန္ဓာကိုယ်။ တစ် ဦး choanocyte ၏ဖွဲ့စည်းပုံကဂင်း၏ function ကိုမှအရေးပါသည်, ရေမြှုပ်မှတဆင့်ရေစီးဆင်းမှုကိုဖြစ်ပေါ်စေပြီးအမှုန်များကိုထောင်ချောက်အတွင်းသို့ကျရောက်စေသည် phagocytosis အားဖွဲ့ဖွစ်သည်။ရေမြှုပ် choanocyte နှင့်အကြားအသွင်အပြင်အတွက်တူညီသတိပြုပါ choanoflagellates (Protista) ။ ဤဆင်တူချက်ကရေမြှုပ်ကောင်များနှင့် choanoflagellates များသည် နီးကပ်စွာဆက်စပ်နှင့်ဖြစ်နိုင်ဖွယ်မကြာသေးမီကဘုံမျိုးရိုးမျှဝေပါ။ ဆဲလ်ခန္ဓာကိုယ်ထဲမှာ embedded ဖြစ်ပါတယ် mesohyl နှင့်ပုံမှန်ဆွဲလ်လုပ်ဆောင်မှုအတွက်လိုအပ်သော organelles များပါ ဝ င်သည် ရေမြှုပ်၏အတွင်းပိုင်းရှိ "ပွင့်လင်းသောနေရာ" သည်ကွက်လပ်နှင့်တူသည့်ကော်လာတာစ်ခုဖြစ်သည် ကော်လံ၏ဗဟိုအတွက် flagellum ။ အားလုံးထံမှ flagella ၏တဖြည်းဖြည်းတိုးပွားလာအကျိုးသက်ရောက်မှု choanocytes ရေမြှုပ်မှတဆင့်ရေလှုပ်ရှားမှုအထောက်အကူပြု: ရေမြှုပ်ထဲသို့ရေဆွဲ များစွာသော ostia မှတဆင့် choanocytes အားဖြင့်စီတန်းနေရာများသို့နောက်ဆုံးမှာမှတဆင့် အဆိုပါ osculum (သို့မဟုတ် osculi) ။ ထိုအချိန်အတောအတွင်းရေမှတစ်ဆင့်ကူးစက်သောဘက်တီးရီးယားများနှင့် ရေညှိသည် choanocytes ၏ဆန်ခါနှင့်တူကော်လာအားဖြင့်ပိတ်မိနေကြသည်, ၏ခန္ဓာကိုယ်ထဲသို့ချလျှော ဆဲလ်, phagocytosis အားဖြင့်မျိုချပြီးနှင့်တစ် ဦး အစားအစာ vacuole အတွက် encased ဖြစ်လာသည်။ နောက်ဆုံး Choanocytes သည်လိင်မှုကိစ္စမျိုးပွားခြင်းအတွက်သုက်ပိုးများအဖြစ်ခွဲခြားသည် အဆိုပါ mesohyl ကနေဆုတ်ခွာနှင့် osculum မှတဆင့်ထုတ်ပယ်ရေနှင့်အတူရေမြှုပ်ကိုထားခဲ့ပါ။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

စာမျက်နှာ ၂၆၈

ရေမြေပ်ကောင်အား ဖြတ်၍ ရေလှူပ်ရှားမှုကိုကြည့်ရှုရန်ဒီဗီဒီယိုကိုကြည့်ပါ။

Phylum Cnidaria
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- Porifera နှင့် Cnidaria တို့၏ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံနှင်ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာဝိသေသလက္ခဏာများကိုနှိုင်းယှဉ်ပါ
- တစ်ရှူးများ၏တိုးတက်သောဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုနှင့်တီရီစ္ဆာန်နှင့်ဆက်စပ်မှုကိုဖော်ပြပါ
  ရှုပ်ထွေး

Phylum Cnidaria တွင် radial သို့မဟုတ် biradial symmetry နှင့် diploblastic ဖြစ်ကြောင်းတိရိစ္ဆာန်များပါ ဝ င်သည်။ ဆိုလိုသည်မှာသူတို့သည်သန္ဓေသားလောင်းအလွှာနှစ်ခုမှပေါ်ပေါက်လာခြင်းဖြစ်သည်။ အားလုံးနီးပါး (၉۹ ရာခိုင်နှုန်းခန့်) သည် cnidarian များဖြစ်ကြသည် အဏ္ဏဝါမျိုးစိတ်။

cnidarian များတွင် cnidocytes ("stinging cells") ဟုခေါ်သောအထူးပြုဆဲလ်များပါ ဝ င်သည် nematocysts (stingers) ကိုခေါ်အော်ဂဲနစ်။ ဒီဆဲလ်တွေကပါးစပ်တစ်ဝိုက်မှာရှိနေတယ် tentacles နှင့်ဆဲလ်အတွင်းပါရှိသောအဆိပ်နှင့်အတူလုယူရာဥစ္စာ immobilize မဝတ်ပြုကြလော့။ Nematocysts ဆူးထမ်းစေခြင်းငါ့ coiled ချည်ပါရှိသည်။ ဆဲလ်၏အပြင်ဘက်နံရံတွင်ဆံပင်နှင့်တူသည် တို့ထိရန်အထိခိုက်မခံသော cnidocils, ခေါ်။ ထိတွေ့သောအခါ, ဆဲလ်တွေပစ်ခတ်ရန်လှုံ့သံများကြသည် သားကောင်အသားကိုထိုးဖောက်နိုင်သည့်သို့မဟုတ် cnidarians ၏သားကောင်တွေကိုထိုးဖောက်နိုင်သည့်ကွဲင်ချည်များ (လင့်ခ် ကိုကြည့်ပါ) သို့မဟုတ်ထောင်ချောက်။ ဤပေါင်းစပ်ထားသောချည်များသည်အဆိပ်များကိုပစ်မှတ်အတွင်းသို့လွှတ်ပေးပြီးမကြာခဏဖြစ်နိုင်သည် သားကောင်များကိုရွှေ့လျားသို့မဟုတ်အမြတ်ထုတ်သူများဝေးလန့်။

Phylum Cnidaria မှတိရိစ္ဆာန်များတွင် cnidocytes ဟုခေါ်သောပြင်းထန်သောဆဲလ်များရှိသည်။ cnidocytes ဆံ့ ကြီးမားသော organelles (က) coiled ချည်နှင့်ဆူးသို့လှောင်ကြောင်း nematocysts ခေါ်။ ဘယ်အချိန်မှာဆံပင် ဆဲလ်မျက်နှာပြင်ပေါ်မှာစီမံကိန်းထိတွေ့နေကြသည် (ခ) ချည်, ဆံနှင့်အဆိပ်ကနေပစ်ခတ်ကြသည်

organelle ။
သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

စာမျက်နှာ ၂၆၉

စစ်ပွဲတွင်ပါဝင်နေသော anemones နှစ်ခုကိုပြသထားသောဒီဗီဒီယိုကာတွန်းကိုကြည့်ပါ။

Superphylum Lophotrochozoa
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- flatworms, rotifers ၏ထူးခြားသောခန္ဓာဗေဒနှင့် morphological features တွေကိုဖော်ပြပါ,
  Nemertea, mollusks နှင့် annelids
- extracoelomic လိုင်း၏ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးကိုဖော်ပြပါ

- Platyhelminthes ၏အစိတ်အပိုင်းများနှင့်ကောင်းမွန်သောအနေအထားတို့ကိုရှာဖွေခြင်းမှတဆင့် သူတို့၏အရေးပါမှုကိုရှင်းပြပါ
- Phylum Annelida တွင်အမျိုးအစားခွဲထားသောတိရိစ္ဆာန်များ၏အင်္ဂါရပ်များကိုဖော်ပြပါ

superphylum Lophotrochozoa မှပိုင်ဆိုင်သောတိရိစ္ဆာန်များမှာ protostomes များဖြစ်သည် blastopore, ဒါမှမဟုတ် ectoderm သို့မဟုတ်ပြင်ပပိုးအလွှာ၏ involution ၏အချက်, ပါးစပ်ဖြစ်လာသည် အဆိုပါ alimentary တူးမြောင်းမှဖွင့်လှစ်။ ၎င်းကို protostomy သို့မဟုတ်“ ပထမပါးစပ်” ဟုခေါ်သည်။ protostomy မှာ ဆဲလ်အစိုင်အခဲအုပ်စုများသည်ဗဟိုဖွဲ့စည်းရန် endoderm သို့မဟုတ်အတွင်းအပင်ပေါက်အလွှာမှခွဲထုတ်လိုက်သည် ဆဲလ်များ၏ mesodermal အလွှာ။ ဤအလွှာသည်တီးဝိုင်းအဖြစ်သို့များပြားသည် coelom; ဒီ protostomic coelom ဤအရပ်မှ schizocoelom ချေါဖြစ်ပါတယ်။

Lophotrochozoans အနေဖြင့်ဤ superphylum ရှိသက်ရှိများသည် Lophophore သို့မဟုတ်ပိုင်ဆိုင်သည် trochophore လောင်း။ အဆိုပါ Lophophores ၏ရှေ့မှောက်တွင်အားဖြင့်စည်းလုံးညီညွတ်သောအုပ်စုများပါဝင်သည် lophophore, ပါးစပ်ပတျဝန်းကဋ္ဌ ciliated tentacles အစု။ Lophophorata ပါဝင်သည် flatworms နှင့်အခြား phyla ။ RNA ဟအခါဤ clade ထောက်ခံကြသည် နှိုင်းယှဉ်။ Trochophore လောင်းများသည်ခန္ဓာကိုယ်ပတ် ၀ နံးကျင်ရှိ cilia ၂ ခုဖြင့်သွင်ပြင်လက္ခဏာရှိသည်။

အဆိုပါ Lophotrochozoans triploblastic ဖြစ်ကြပြီးညှပ်ထားတဲ့သန္ဓေသား mesoderm ဝင်စား အဆိုပါ diploblastic cnidarians ၌တွေ့ ectoderm နှင့် endoderm အကြား။ ဤရွေ့ကား phyla ဖြစ်ကြသည် ထို့အပြင်မြန်မာနိုင်ငံသအချိုးကျတစ် longitudinal အပိုင်းညာဘက်သို့သူတို့ကိုင်ကိုဝေမသျှဖွဲ့ချကြောငျးအဓိပ်ဟယျ နှင့်အချိုးကျဖြစ်ကြောင်းဘယ်ဘက်ခြမ်း။ ဒါဟာ cephalization ၏အစ, ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်ကိုဆိုလိုသည် သောသက်ရှိများ၏ ဦး ခေါင်း၌အာရုံကြောတစ်ရှူးများနှင့်အာရုံခံအင်္ဂါအာရုံရူးစိုက်မှု၏ ပထမ ဦး ဆုံးကၜင်း၏ပတ်၀နံးကျင်တွေ့ဆုံဘယ်မှာ။

Phylum Platyhelminthes

Flatworms များသည်လွတ်လပ်စွာနေထိုင်ပြီးကပ်ပါးကောင်ပုံစံများပါ ၀ င်သည့် acoelomate သက်ရှိများဖြစ်သည်။ Flatworms အများစုကို superphylum Lophotrochozoa တွင်ခွဲခြားထားသည် အဆိုပါ mollusks နှင့် annelids ။ Platyhelminthes တွင်နှယ်နှစ်မျိုးပါဝင်သည် - Catenulida နှင့် အဆိုပါ Rhabditophora ။ Catenulida (သို့) "ကွင်းဆက်ပိုးကောင်များ" သည် ၁၀၀ ကျော်လောက်သော clade လေးတစ်ခုဖြစ်သည် မျိုးစိတ်။ ဤရွေ့ကားပိုးကောင်များပုံမှန်အားရွက်ပေါက်နေဖြင့် asexually မျိုးပွား။ သို့သော်အမျိုးအနွယ်ကိုပြုပြါ အပြည့်အဝမီဘများထံမှပူးတွဲခြင်းနှင့်, အသွင်အပြင်တစ်ခုကွင်းဆက်ဆင်တူသည်။ ကျန်ရှိသောအားလုံး ဤနေရာတွင်ဆွေးနွေးတင်ပြ flatworms ဟာ Rhabditophora ၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်ပါသည်။ Flatworms များသည်ကပ်ပါးကောင်များဖြစ်ကြသည်။ လူသားတို့၏အရေးကြီးသောကပ်ပါးအပါအ၀င်။ Flatworms များတွင်သန္ဓေသားတစ်သျှူးအလွှာသုံးခုရှိသည် မျက်နှာပြင်များ (mesoderm မှ) အဖုံး (ectoderm ထံမှ) တစ်ရှူး, ပြည်တွင်းရေးတစ်ရှူးကြောင်းအားပေးမည်ဟုမြင့်တက်, နှင့် (endoderm မှ) အစာခြေစနစ်ကိုတန်းစီ။ အဆိုပါ epidermal တစ်သျှူးတစ်ခုတည်းအလွှာဆဲလ်သို့မဟုတ် fuse cell (syncytium) သည်အလွှာအထက်ရှိလည်ပတ်နေသောကြွက်သားအလွှာကိုဖုံးလွှမ်းသည် longitudinal ကြွက်သား။ အဆိုပါ mesodermal တစ်ရှူးဆံ့သော mesenchymal ဆဲလ်များပါဝင်သည် ကော်လာဂျင်နှင့်မျက်နှာပြင်ရှိခွဲနှင့်အခြားပစ္စည်းများထုတ်လွှတ်ပေးသည့်အတွင်းရေးမှူးဆဲလ်များကိုထောက်ပံ့သည်။ The flatworms များသည် acoelomates များဖြစ်သောကြောင့်သူတို့၏အလောင်းများသည်အပြင်ဘက်မျက်နှာပြင်နှင့်အခေါင်းပေါက်များအကြားတွင်မြဲမြံတည်ရှိနေသ အစာခြေစနစ်၏။

စာမျက်နှာ ၂၇၀

Flatworms ၏ဇီ၀ကမ္မဖြစ်စဉ်များ

လွတ်လပ်စွာနေထိုင်သော Flatworms မျိုးစိတ်များသည်သားကောင်များသို့မဟုတ်နစ်မြုပ်သူများဖြစ်သည်။ ကပ်ပါးပုံစံများကိုအပေါ်အစာကျွေး သူတို့ရဲ့ကောင်းကင်ဗိုလ်ခြေအရှင်တစ်ရှူး။ Flatworms အများစုသည်ပြသထားသည့် planarian ကဲ့သို့သော[link], တစ်ခုရှိသည် အစာအိမ်နှင့်အူလမ်းကြောင်းသည်အပြည့်အ၀အစာကြေစနစ်ဖြစ်သည်။ ထိုကဲ့သို့သောတိရိစ္ဆာန်များတွင်“ ပါးစပ်” အစာခြေစနစ်မှစွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကိုထုတ်ပယ်ရန်လည်းအသုံးပြုသည်။ အချို့မျိုးစိတ်များတွင်လည်းတစ်ခုရှိသည် စအိုဖွင့်ပွဲ။ အူသည်ရိုးရှင်းသောအိတ်သို့မဟုတ်မြင့်မားသောအကိုင်းအခက်များဖြစ်နိုင်သည်။ အစာခြေ extracellular ဖြစ်ပါတယ် phagocytosis အားဖြင့်အူနံရံ၏ဆဲလ်များထံသို့ခေါ်ဆောင်သွားအစာခြေပစ္စည်းများနှင့်အတူ။ အုပ်စုတစ်ခု cestodes, အစာခြေစနစ်ကင်းမဲ့။ Flatworms များတွင်ကွန်ယက်တစ်ခုရှိသည့်သီးသန့်စနစ်ရှိသည် ကိုယ်ခန္ဓာတစ်လျှောက်လုံးပတ်လည်ရှိအ ၀ ်မ်းနှင့်ပတ် ၀ နံးကျင်ရှိအပေါက်များနှင့်အနီးရှိမီးလျှံဆဲလ်များဖြစ်သည် cilia သည်ခန္ဓာကိုယ်ပြင်ပရှိအူများထံမှအရည်များကိုစုဆောင်းရန်စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကိုညွှန်ကြားသည်။ စနစ်က ဖျက်သိမ်းသောဆားနှင့်နိုက်ထရိုဂျင်စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကိုဖယ်ထုတ်ခြင်းတို့အတွက်တာ၀နံရှိသည်။ The အာရုံကြောစနစ်တွင်ကိုယ်ခန္ဓာအရှည်နှင့်အတူလည်ပတ်နေသည့်အာရုံကြောကြိုးတစ်ချောင်းပါရှိသည် သူတို့နှင့်ကြီးမားသော ganglion သို့မဟုတ် anterior အဆုံးမှာအာရုံကြောအာရုံစူးစိုက်မှုအကြားဆက်သွယ်မှု ထို့အပြင် photosensory နှင့် chemosensory ၏အာရုံစူးစိုက်မှုရှိစေခြင်းဂျီအဘယ်မှာရှိတီကောင်၏ ဆဲလ်တွေ။

ဓာတ်ငွေ့နှင့်အာဟာရဖလှယ်သောသွေးလည်ပတ်မှုစနစ်၊ အသက်ရှူလမ်းကြောင်းဆိုင်ရာစနစ်မရှိပါ ပျံ့နှံ့ခြင်းနှင့်ဆဲလ် - ဆဲလ်ဆုံအပေါ် မီခွဲ၊ဒါဂ၁သေချာပေါက်၏အထူကန့်သတ် ဤအသက်ရှိရှိကိုယ်ခန္ဓာသည်သူတို့ကို“ ပြားသော” တီကောင်များဖြစ်အောင်ဖိအားပေးသည်။

အများစုမှာ flatworm မျိုးစိတ် monoecious ဖြစ်ကြသည်ကိုၜင်း, fertilization ပုံမှန်အားပြည်တွင်းရေးဖြစ်ပါတယ်။ Asexual မျိုးပွားအချို့အုပ်စုများအတွက်ဘုံဖြစ်ပါတယ်။

အဆိုပါ Planarian အဖြစ်တာဝန်ထမ်းဆောင်သောအဖွင့်တ ဦး တည်းနှင့်အတူအစာအိမ်နှင့်သွေးကြောလိုင်ရှိသည်သောပြားချပ်ချပ် ပါးစပ်နှင့်စအိုနှစ် ဦး စလုံး။ အဆိုပါဖယ်ထုတ်စနစ်ကို excretory နှင့်ချိတ်ဆက် tubules ၏ဖွဲ့စည်းထားသည် ကိုယ်ခန္ဓာ၏နှစ်ဖက်စလုံးတွင် pores ။ အဆိုပါဦးနှောက်အာရုံကြောစနစ်နှစ်ခုဖွဲ့စည်းထားတာဖြစ်တယ်အပြန်အလှန်ဆက်နွယ်

စာမျက်နှာ ၂၇၁

ဦး နှောက် ganglia နှင့်မျက်လုံးအစက်များနှင့်အတူခန္ဓာကိုယ်အရှည်လည်ပတ်နေသည့်အာရုံကြောကြိုးများ

အဆုံး။

Flatworms ၏မတူကွဲပြားခြင်း

Platyhelminthes ကိုအစဉ်အလာလေးမျိုးခွဲခြားထားသည် - Turbellaria, Monogenea, Trematoda နှင့် Cestoda ([link]) ။ အထက်တွင်ဆွေးနွေးခဲ့သည့်အတိုင်းအဖွဲ့ဝင်များအကြားဆက်ဆံရေး ဒီအတန်းတွေကို turbellarians တွေအထူးသဖြင့်အခု a လို့သတ်မှတ်တယ်

paraphyletic group, ဘုံဘိုးဘေးတစ်မျိုးဆည်းမဟုတ်သောအုပ်စု။
Phylum Platyhelminthes ကိုလေးပိုင်းခွဲခြားထားသည်။ (က) Class Turbellaria တွင်ပါဝင်သည်
Bedford ၏ Flatworm (*Pseudobiceros bedfordi*) သည်အရှည် ၈-၁၀ စင်တီမီတာရှိသည်။ (ခ)
ကပ်ပါးအတန်းအစား Monogenea တွင် *Dactylogyrus* spp ပါဝင်သည်။ လေ့တစ် gill ဟုခေါ်တွင် *Dactylogyrus*
fluke သည်အရှည် ၀.၂ မီလီမီတာရှိပြီးမြားဖြင့်ညွှန်ပြသောကျောက်ဆူးနှစ်ခုရှိသည်
အိမ်ရှင်ငါး၏ပါးဟက်ပေါ်သို့။ (ဂ) Trematoda အတန်းတွင် *Fascioloides magna* (ညာ) ပါ ၀ င်သည်။
နှင့် *Fasciaola hepatica* (ဘုံအသည်း fluke အဖြစ်လူသိများဘယ်ဘက်၏နမူနာနှစ်ခု) ။ ())
Class Cestoda တွင်ဤ *Taenia saginata* ကဲ့သို့သော တိတ်ခွေမျိုး ပါဝင်သည်။ ကူးစက်တတ်သော *T. saginata*
ကျွန်ုပ်တို့၏ကျွဲနွားများနှင့်လူသားများသည် ၄-၁၀ မီတာအရှည်ရှိနိုင်သည်။ ဒီမှာပြထားတဲ့နမူနာအကြောင်းကို 4

စာမျက်နှာ ၂၇၂

မီတာ။ (ခရက်ဒစ် - ဇန်နဝါရီဒါ့ခ်မှအလုပ်ပြုပြင်ခြင်း၊

CDC)

Turbellaria အမျိုးအစားတွင်အချို့သောမျိုးစိတ်များနေထိုင်သော်လည်းလွတ်လပ်စွာနေထိုင်နိုင်သောအဏ္ဏဝါမျိုးစိတ်များပါဝင်သည်
ရေချိုသို့မဟုတ်စိုထိုင်းသောကုန်းပတ် ၀ နီးကျင်ခ့ဲရှိသည်။ Tubbellarians ၏ ventral epidermis ဖြစ်ပါတယ်
ciliated နှင့်ငင်းတို့၏ရှေလျှားနိုင်အောင်စီစဉ်ပေးထားတယ်။ အချို့သော turbellarian များသည်ထူးခြားသောစွမ်းရည်များရှိသည်
သူတို့ကသေးငယ်တဲ့အပိုင်းအစကနေပင်ခန္ဓာကိုယ် regrow စေခြင်းဌါအရာအတွက်သစ်များအစားထိုးစိုက်ပျိုး။

monogeneans များသည် ectoparasites များဖြစ်ပြီးအများစုသည်ငါးများဖြစ်ပြီးရိုးရှင်းသောဘဝသံသရာများဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်
ကပ်ပါးအရွယ်ရောက်ပြီးသူပုံစံသို့စတင်ရန်ငါးနှင့်ချိတ်ဆက်သောအခမ့ရေကူးလောင်း။
ကပ်ပါးတွင်အိမ်ရှင်တစ် ဦး တည်းသာရှိပြီး၎င်းသည်ပုံမှန်အားဖြင့်မျိုးစိတ်တစ်ခုတည်းသာရှိသည်။ ပိုးကောင်များဖြစ်နိုင်သည်
အိမ်ရှင်၏တစ်သျှူးများကိုအစာကြေစေသည့်အပြင်မျက်နှာပြင်ချွန်နှင့်အရေပြားအပေါ်သို့ကျက်စားသောအင်ဇိုင်းများထုတ်လုပ်သည်
အမှန်။ monogeneans အများစုဟာ hermaphroditic တွေဖြစ်တယ်
Cross-fertilization အတော်လေးဘုံဖြစ်ပါတယ်။

trematodes သို့မဟုတ် flukes များသည် mollusks နှင့်အခြားအုပ်စုများစွာ၏အတွင်းပိုင်းကပ်ပါးများဖြစ်သည်။
လူသားတွေအပါအ ၀ င်။ Trematodes တွင်အဓိကအိမ်ရှင်ပါဝင်သောရှုပ်ထွေးသောဘဝသံသရာများရှိသည်
လင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်းနှင့်တစ် ဦး သို့မဟုတ်ထိုထက်ပိုသောအလယ်တန်းအိမ်ရှင်များအနေဖြင့်လင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားခြင်းဖြစ်သည်
ဖြစ်ပေါ်သည်။ မူလအိမ်ရှင်သည်အမြဲတမ်း mollusk ဖြစ်သည်။ Trematodes အလေးအနက်တာ၀နှ်ရှိသည်
schistosomiasis, သွေး fluke အပါအ၀င်လူရောဂါများ။ အဆိုပါရောဂါခန့်မှန်းခြေကူးစက်
အပူပိုင်းဒေသတွင်နေထိုင်သောလူ ဦး ရေသန်း ၂၀၀ သည်ကိုယ်တွင်းအင်္ဂါပျက်စီးမှုနှင့်နာတာရှည်ရောဂါလက္ခဏာများကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်

စာမျက်နှာ ၂၇၃

မောပန်းခြင်း လူသည်ရေထဲသို့ဝင်ပြီးပိုးလောင်းထဲသို့ဝင်သောအခါရောဂါကူးစက်နိုင်သည်
အဓိကခရုအိမ်ရှင်သည်အရေပြားကိုနေရာ ချ၍ ထိုးဖောက်သည်။ အဆိုပါကပ်ပါးအတွက်အတွက်အမျိုးမျိုးသောကိုယ်တွင်းအင်္ဂါကူးစက်
မျိုးပွားခြင်းမပြုမီခန္ဓာကိုယ်နှင့်သွေးနီဥများကိုစားသည်။ ကြက်ဥများစွာသည်မစင်များ၌ထုတ်လွှတ်သည်
၎င်းတို့သည်အဓိကခရုအိမ်ရှင်ကိုပြန်လည်ပြုပြင်နိုင်သည့်ရေလမ်းကြောင်းသို့သူတို့သွားကြသည်။

cestodes သို့မဟုတ် tapeworms များသည်အများအားဖြင့်ကျောရိုးရှိသတ္တဝါများ (internal link) ဖြစ်သည်။) ။
tapeworms တွေဟာမူလအိမ်ရှင်ရဲ့အူလမ်းကြောင်းထဲမှာနေထိုင်ပြီးနီစို့ကိုအသုံးပြုပြီးပုံမှန်ဖြစ်နေတယ်
tapeworm ကိုယ်ခန္ဓာ၏ anterior အဆုံးသို့မဟုတ် scolex ။ အဆိုပါတပ်ခွေ၏ကျွန်ရှိသောခန္ဓာကိုယ်ဖြစ်ပါတယ်
proglottids ဟုခေါ်သောရှည်လျားသောစီးရီးများဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်၊ တစ်ခုချင်းစီတွင် excretory ပါနိုင်သည်
မီးလျှံဆဲလ်များနှင့်အတူစနစ်, ဒါပေမယ့်အထီးနှင့်မိန်းမနှစ်ယောက်တည်းကိုမျိုးဆက်ပွားဖွဲ့စည်းပုံ, ဆုံ။
tapeworms တွေဟာအစာခြေစနစ်မ ၀ င်ပါဘူး။ အစား, သူတို့သည်အစားအစာထဲကနေအာဟာရကိုစုပ်ယူ
အိမ်ရှင်ရဲ့အူထဲမှာသူတို့ကိုဖြတ်သန်းကိစ္စ။

Proglottids များကို scolex တွင်ထုတ်လုပ်ပြီး tapeworm အဆုံးသို့တဖြည်းဖြည်းပြောင်းရွှေ့သည်။ မှာ
ဤအချက်သည်“ ရင့်ကျက်”ပြီးမြေဩကြက်ဥမှအပအခြားအဆောက်အအုံများမှာယုံယွင်းပျက်စီးသွားသည်။ အများစုမှာ
မျိုးပွား Cross-fertilization အားဖြင့်တွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။အဆိုပါ proglottid တီကောင်၏ခန္ဓာကိုယ်ကနေကွဲကွာ
နှင့်သက်ရှိများ၏မစင်သို့ဖြန့်ချိသည်။ ကြက်ဥကိုအလယ်အလတ်အိမ်ရှင်ကစားသည်။
အဆိုပါလူငယ်တီကောင်ဟာအလယ်အလတ်အိမ်ရှင်ကူးစက်နှင့်မျှားသောအားဖြင့်ကြွက်သားအတွက်နေအိမ်သို့တက်ယူ
တစ်သျှူး။ ကြွက်သားတစ်သျှူးကိုအဓိကအိမ်ရှင်ကစားသောအခါသံသရာပြီးသွားသည်။ ရှိပါတယ်
uncooked သို့မဟုတ်ညံ့ဖျင်းစွာစားခြင်းဖြင့်ကူးစက်သောလူသားများအတွက် tapeworm ကပ်ပါးကောင်များ
ချက်ပြုတ်ဝက်သား, အမဲသားနှင့်ငါး။

လူသားများသည်ကုန်ကြမ်းသို့မဟုတ်စားသုံးခြင်းမခံရသည့်အခါ tapeworm (*Taenia* spp ။) ကူးစက်မှုများဖြစ်ပွားပါသည်
ရောဂါပိုးရှိသောအသား။ (အကြွေး: နေဖြင့်အလုပ်၏ပြုပြင်မွမ်းမံ

စာမျက်နှာ ၂၇၄

CDC)

Phylum Rotifera

အလှည့်ကျကိရိယာများသည်အများအားဖြင့်ရေနေသက်ရှိများ၏ဏု (၁၀၀ မှ ၃၀ မီလီမီတာခန့်) ရှိသောအုပ်စုဖြစ်သည်
cilia ဖြင့်ဖုံးအုပ်ထားသောလှည့်ထားသောဘီးနှင့်တူသောတည်ဆောက်ပုံ corona မှသူတို့၏အမည်ကိုရကြသည်
သူတို့ရဲ့ anterior အဆုံးမှာ ([link]) ။ သူတို့ရဲ့ taxonomy လက်ရှိတွင် flux, ကုသမှုဌာနတည်ရှိ၏ပေမယ့်
Rotifers များကို Bdelloidea, Monogononta နှင့် Seisonidea ဟူ၍ သုံးမျိုးခွဲထားသည်။ The
အုပ်စုများ၏ခွဲခြားပိုပြီး phylogenetic အဖြစ်သို့သော်ပြန်လည်သုံးသပ်အော်ဂျာဖြစ်ပါတယ်
သက်သေအထောက်အထားများရရှိနိုင်ဖြစ်လာသည်။ ဖြစ်နိုင်သည်မှာ“ spiny ဦး ခေါင်းတီကောင်များ” သည်ယခုတွင် phylum တွင်ရှိသည်
Acanthocephala ကိုဤအုပ်စုတွင်အနာဂတ်တွင်ထည့်သွင်းလိမ့်မည်။

ကိုယ်ထည်ပုံစံ၏လည်ပတ်ပုံတွင် ဦး ခေါင်း (Corona ပါ ၀ င်သည်)၊
နှင့်ကိုယ်တွင်းအင်္ဂါများပါရှိသည်နှင့်ခြေ။ Rotifers များသည်ပုံမှန်အားဖြင့်ရေကူးခြင်းနှင့် planktonic များဖြစ်သည်
သက်ရှိများရှိသော်လည်းခြေချောင်းများသို့မဟုတ်ချဲထွင်မှုများကခစေးကပ်သောအရာတစ်ခုကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
သူတို့ကိုမျက်နှာပြင်လိုက်နာကူညီရန် holdfast ။ ဦး ခေါင်းတွင်အာရုံခံအင်္ဂါများပါ ၀ င်သည်
bi-lobed ဦး နှောက်နှင့် Corona အနီးရှိသေးငယ်တဲ့မျက်လုံးများ။

စာမျက်နှာ ၂၇၅

rotifer ၏အတန်းသုံးမျိုးအနက်မှဥပမာများကိုပြသည်။ (က) အတန်းမှမျိုးစိတ်
Bdelloidea ကို Corona ကြီးတစ်ခုဖြင့်သွင်ပြင်လက္ခဏာရှိပြီး၎င်းသတ္တဝါများအားလုံးနှင့်သီးခြားစီပြသည်
ဒီစကင်ဖတ်စစ်ဆေးဖို့အီလက်ထရွန် micrograph ၏ဗဟို။ (ခ) Monogononta အတန်းမှ *Polyarthra* ।
Bdelloid rotifers ထက် corona သေးငယ်ပြီး gonad တစ်ခုတည်းသည်၎င်းကိုအတန်းအစားအား၎င်း၏အမည်ပေးသည်။
(ခရက်ဒစ် - ဒဂီဂိုဖိုတန်နိုမှအလုပ်ပြုပြင်ခြင်း၊ ခခ) အမေရိကန်မှအလုပ်ပြုပြင်ခြင်း
EPA; Cory ထံမှစကေး -bar ကိုဒေတာ

Zanker)

အဆိုပါ rotifers filter ကိုသေလွန်သောသူတို့သည်ပစ္စည်းကိုစားလိမ့်မည်ဟုလမ်းခွဲ, ရေညှိနှင့်အခြားဏုလူနေမှုများမှာ
သက်ရှိများနှင့်ရေနေသတ္တဝါများအတွက်အလွန်အရေးကြီးသောအစိတ်အပိုင်းများဖြစ်သည်။ သေနတ်သံ
၏လှုပ်ရှားမှုကနေဖန်တီးလက်ရှိအားဖြင့်ပါးစပ်ဆီသို့ ဦး တည်ကြောင်းအစားအစာကိုရယူပါ
အဆိုပါ Corona ။ အစားအစာအမှုန်များသည်ပါးစပ်ထဲသို့ ဝ င်ရောက်ပြီး mastax သို့သွားသည်။
အဆောက်အ ဦ မျှားကဲ့သို့) ။ ထို့နောက်အစားအစာသည်အစာခြေခြင်းနှင့်တံတွေးဂလင်းများနှင့်အစာအိမ်ထဲသို့ဖြတ်သန်းသွားသည်
အူသို့။ အစာခြေခြင်းနှင့်ထုတ်လွှတ်မှုစွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကိုယခင်က cloacal ဆီးအိမ်တွင်စုဆောင်းသည်
စအိုထွက်ဖြန့်ချိခံရ။

သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

စာမျက်နှာ ၂၇၆

ဒီကိုကြည့်ပါ rotifers အစာကျွေးကြည့်ဖို့ ဗီဒီယို ။

Rotifers များသည်များသောအားဖြင့်ရေချိုနှင့်အချို့သောဆားငန်များတွင်တွေ့ရသော pseudocoelomates များဖြစ်သည်
ကမ္ဘာတစ်ဝှမ်းပတ်ဝန်းကျင်မှာ။ [link ကို] လူတန်းစားမှပိုင်ဆိုင်သည့် rotifer ၏ခန္ဓာဗေဒကိုပြသ
Bdelloidea ။ ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့် rotifers အမျိုးအစား ၂,၂၀၀ ခန့်ရှိသည်။ Rotifers dioecious ဖြစ်ကြသည်
သက်ရှိ (အထီးသို့မဟုတ်မိန်းမနှစ်ယောက်တည်းကိုလိင်အင်္ဂါရှိခြင်း) နှင့်လိင်ပိုင်းဆိုင်ရာ dimorphism (အထီးနှင့်
အမျိုးသမီးများ) ကွဲပြားခြားနားသောပုံစံများရှိသည်။ အတော်များများမျိုးစိတ်တစ်ခု parthenogenic နှင့်ပြပွဲ haplodiploidy များမှာ
မျိုးဗွားဥတစ်မျိုးသည်အမျိုးသမီးတစ် ဦး နှင့်မျိုးဗွားနိုင်သည့်လင်ဆုံးဖြတ်ချက်ချနည်း
ဓာတ်မြေသြဇာမရှိသည့်ဥသည်အထီးတစ်မျိုးဖြစ်လာသည်။ များစွာသော dioecious မျိုးစိတ်အတွက်, အထီးခဏတာဖြစ်ကြပြီး
အဘယ်သူမျှမအစာခြေစနစ်နှင့်တစ်ခုတည်း testis နှင့်အတူသေးငယ်။ အမျိုးသမီးများသည်ဥများကိုထုတ်လုပ်နိုင်သည်
ကြမ်းတမ်းသောသဘာဝပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေများတွင်ကာကွယ်စောင့်ရှောက်မှုအတွက်အိပ်ဆောင်နိုင်စွမ်း။

ဤပုံဥပမာသည် bdelloid ၏ခန္ဓာဗေဒကိုပြသည်

ရေပန်။

Phylum Nemertea

Nemertea ကိုနူတ်ခမ်းနီတီကောင်ဟုခေါ်ကြသည်။မျိုးစိတ်အများစု
phylum Nemertea သည်ခန့်မှန်းခြေအားဖြင့်အဏ္ဍဝါ။ အများစုမှာဒြပ်စင်သို့မဟုတ်အောက်ခြေနေထိုင်သူများဖြစ်သည်
မျိုးစိတ် 900 လူသိများ။ သို့သော် nemertini ရေချိုနှင့်ကုန်းတွင်းပိုင်းတွင်မှတ်တမ်းတင်ထားသည်
နေရင်းဒေသများအဖြစ်ကောင်းစွာ။ nemerteans အများစုသည်အသားစားသတ္တဝါများဖြစ်ပြီး၊ တီကောင်များ၊
အချို့သောမျိုးစိတ်များသည် နဂါးငွေ့တန်းများဖြစ်ကြပြီး *Malacobdella grossa* ကဲ့သို့သော nemertini မျိုးစိတ်များ ရှိသည်
ထို့အပြင်အချို့ mollusks နှင့်အတူ commensalistic ဆက်ဆံရေးပြောင်းလဲ။ မျိုးစိတ်အချို့ရှိသည်
စီးပွားဖြစ်ငါးဖမ်းခြင်းကြောင့် Clam နှင့်ကဏန်းများကိုပျက်စီးစေခဲ့သည်။ Nemerteans နီးပါးမျှသားကောင်တွေကိုရှိသည်နှင့်
မျိုးစိတ်နှစ်မျိုးကိုငါးစာအဖြစ်ရောင်းချသည်။

စာမျက်နှာ ၂၇၇

shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်

ဖဲကြိုးတီကောင်များသည်အရွယ်အစားမှာ ၁ စင်တီမီတာမှမီတာများစွာအထိကွဲပြားသည်။ သူတို့ကနှစ် ဦး နှစ်ဖက် symmetry ပြသနှင့်
ထူးခြားတဲ့ contractile ဂုဏ်သတ္တိများ။ သောကြောင့်သူတို့ရဲ့ contractility ၏, မိမိတို့ပြောင်းလဲနိုင်သည်
ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာတုံ့ပြန်တုံ့ပြန် shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်တင်ဆက်မှု။ phylum Nemertea အတွက်တီရိစ္ဆာန်များ
ပြားပြားသော shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်ကိုပြပါ၊ ဆိုလိုသည်မှာသူတို့သည်ပြားချပ်နေသောပြွန်တစ်ခုကဲ့သို့ရှေ့မှောက်နောက်သို့ပြားချပ်ချပ်နေကြသည်။
Nemertea ပျော့ပျောင်းနှင့် unsegmented တီရိစ္ဆာန်များ ([link]) ။

အဆိုပါ proboscis တီကောင် (*Parborlasia corrugatus*) သည်ပင်လယ်ကြမ်းပြင်ကိုလောင်ကျွမ်းသော scavenger တစ်ယောက်ဖြစ်သည်
အစားအစာ။ အဆိုပါမျိုးစိတ် phylum Nemertea ၏အဖွဲ့ဝင်တစ် ဦး ဖြစ်ပါတယ်။ ဤနေရာတွင်ပြန့်ပြူနာဖြစ်ခဲ့သည်
ရော့စ်ပင်လယ်၊ အန္တာတိကတွင်ဓာတ်ပုံရိုက်သည်။ (အကြွေး: ဟင်နရီ Kaiser, အမျိုးသားသိပ္ပံ

ဖောင်ဒေးရှင်း)

ဒီ phylum ၏ထူးခြားသောလက္ခဏာမှာပူးတွဲထားသော proboscis တစ်ခုရှိနေခြင်းဖြစ်သည်
တစ် ဦး Rhynchocoel ။ အဆိုပါ proboscis အစားအစာကိုဖမ်းယူဖို့တာဝန်ထမ်းဆောင်ခြင်းနှင့်အတွက်ဆူးများနှင့်အတူတန်ဆာဆင်နိုင်ပါသည်
မျိုးစိတ်အချို့။ Rhynchocoel သည်အရည်များဖြင့်ပြည့်နေသောခေါင်းပေါက်ဖြစ်ပြီးခေါင်းမှသည်နီးပါးအထိတိုးသည်
ဒီတီရိစ္ဆာန်များအတွက်အူအရှည်၏သုံးပုံနှစ်ပုံ ([link]) ။ အဆိုပါ proboscis တိုးချဲ့သို့မဟုတ်နိုင်ပါသည်
အဆိုပါ rhynchocoel ၏နံရံမှပူးတွဲပါပြန်လည်ဆုတ်ခွာကြွက်သားများကပြန်လည်ရုပ်သိမ်းသွားခဲ့သည်။

စာမျက်နှာ ၂၇၈

တစ် Nemertean ၏ခန္ဓာဗေဒပြသနေသည်။
သင်ယူမှုနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်

polychaete တစ်ခု၏ nemertean တိုက်ခိုက်မှုသည်၎င်း၏ proboscis နှင့်ကြည့်ရန်ဤဗီဒီယိုကိုကြည့်ပါ။

Superphylum Ecdysozoa
ဤအပိုင်း၏အဆုံးအားဖြင့်၊

- nematodes ၏ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာအဖွဲ့အစည်းကိုဖော်ပြပါ
- သုတေသနတွင် Caenorhabditis elegans ၏အရေးပါမှုကိုနားလည်ပါ
- phylum ၏ပြည်တွင်းရေးစနစ်များနှင့် appendage အထူးပြုနှိုင်းယှဉ်ကြည့်ပါ Arthropoda
- arthropods ၏ပတ္ဝဝန္းကင်ပြုဆိုဂျရာအရေးပါမှုဆွေးနွေး
- arthropod အောင်မြင်မှုနှင့်ကြွယ်ဝသောစည်းစိမ်များအတွက်အကြောင်းပြချက်ဆွေးနွေး

Superphylum Ecdysozoa

superphylum Ecdysozoa တွင်မယုံနိုင်လောက်အောင်များပြားသောမျိုးစိတ်များပါဝင်သည်။ ဘာလို့လဲဆိုတော့
၎င်းတွင်မတူကွဲပြားသောတိရိစ္ဆာန်အုပ်စုနှစ်စုပါဝင်သည် - phylum Nematoda (အဝိုင်းကောင်များ) နှင့်
Phylum Arthropoda (ထို arthropods) ။ ၏အထင်ရှားဆုံးခွဲခြားအင်္ဂါရပ်
Ecdysozoans သည် cuticle ဟုခေါ်သောသူတို့၏ခက်ခဲသည့်အပြင်ဘက်မျက်နှာပြင်ဖြစ်သည်။ အဆိုပါ cuticle ခက်ခဲတဲ့ပေးပါသည်,
ဒါပေမယ့်ပြောင်းလွယ်ပြင်လွယ် exoskeleton tht ကဒီတိရိစ္ဆာန်များကိုရေဆုံးရှုံးခြင်း၊
ပြင်ပပတ်ဝန်းကျင်၏ရှုထောင့်။ ဒီ superphylum အဖွဲ့ဝင်အားလုံးသည်အခါအားလျော်စွာ molt သို့မဟုတ်
သူတို့ကြီးထွားအဖြစ်သူတို့ရဲ့ cuticle သွန်း။ molting ပြီးနောက်သူတို့သည်အထိကြာရှည်လိမ့်မည်ဟုအသစ်တစ်ခုကို cuticle secrete
သူတို့ရဲ့လာမယ့်တိုးတက်မှုနှုန်းအဆင့်။ cuticle ကို molting နှင့်အစားထိုးခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်ကို ecdysis,
အရာ superphylum ၎င်း၏အမည်ကိုဆင်းသက်လာပုံဖြစ်ပါသည်။

စာမျက်နှာ ၂၇၉

Phylum Nematoda

Nematoda သည်အခြားတိရိစ္ဆာန် phyla များကဲ့သို့ပင် triploblastic ရှိပြီးသန္ဓေသားလောင်းရှိသည်
အဆိုပါ ectoderm နှင့် endoderm အကြားတည်ရှိနေကြောင်း mesoderm ။ သူတို့ကအစနှစ်နိုင်ငံဖြစ်ကြသည်

[illegible] ကိုပြုလုပ်ခြင်းကို [illegible] ကိုပြုလုပ်ခြင်းလိမ့်မယ်
အခမ့်နေထိုင်မှုနှင့်ကပ်ပါးပုံစံနှစ်မျိုးလုံးပါဝင်သည်။

ဒါဟာအားလုံးရှိဇီဝထု၏ non- nematode ကိစ္စဖယ်ရှားပစ်ခဲ့ကြသည်ဟုဆိုသည်ခဲ့တာဖြစ်ပါတယ် nematodes ၏ပုံစံအတွက်ယခင်ကမ္ဘာ၏အရိပ်ရှိနေဆဲဖြစ်ပါသည်။[1] ထိုအရိုးဆစ်များထဲမှတစ်ခုဖြစ်သည် ကမ္ဘာပေါ်တွင်အအောင်မြင်ဆုံး taxonomic အုပ်စုများမှာ a ဖြင့်သွင်ပြင်လက္ခဏာရှိသော coelomate သက်ရှိများဖြစ်သည် ခက်ခဲ exoskeleton နှင့်ပူးတွဲ appendages ။ အဆိုပါ nematodes နှင့် arthropods နှစ် ဦး စလုံးသည်ပိုင် superphylum Ecdysozoa သည်ဆင့်ကဲဖြစ်စဉ်အားလုံးပါဝင်သော Clade ဖြစ်သည်ဟုယုံကြည်ရသည် တဘုံဘိုးဘေးကနေဆင်းသက်လာ။ နာမတော်သည် ecdysis ဟူသောစကားလုံးမှဆင်းသက်လာသည် အဆိုပါ exoskeleton ၏သွန်းလောင်း, ဒါမမဟုတ် molting, ကိုရည်ညွှန်းသည်။ ဒီအုပ်စုထဲမှာ phyla ခဲယဉ်းရှိသည် အခါအားလျော်စွာသွန်းခြင်းနှင့်သူတို့အဘို့အစားထိုးရမည်ဖြစ်သည်သောသူတို့၏အလောင်းများကိုဖုံးလွှမ်းသော cuticle အရွယ်အစားတိုး။

Phylum Nematoda တွင်ခန့်မှန်းခြေ ၁၆,၀၀၀ ခန့်ရှိပြီးမျိုးစိတ်ပေါင်း ၂၈၀၀၀ ကျော်ပါဝင်သည် သဘာဝကွဲပြားမှု။ Nematoda ဟူသောအမည်ကိုဂရိစကားလုံး Nemos မှဆင်းသက်လာသည် "ချည်" ကိုဆိုလိုသည်နှင့် roundworms ပါဝင်သည်။ Nematodes ကြီးမားသောနှင့်အတူအားလုံးနေရင်းဒေသများရှိပစ္စုပ္ပန်ဖြစ်ကြသည် တစ် ဦး ချင်းစီအတွက်ပစ္စုပ္ပန်မျိုးစိတ်တစ်ခုချင်းစီ၏တစ် ဦး ချင်းစီအရေအတွက်။ အခမဲ့နေထိုင်ခွင့် nematode, *Caenorhabditis elegans* ကိုစံပြုစနစ်တစ်ခုအဖြစ်ကျယ်ပြန့်စွာအသုံးပြုခဲ့သည် လောကီနိုင်ငံအရပ်ရပ်ရှိသမျှကျော်ဓာတ်ခွဲခန်း။

shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်

cnidarians နှင့်မတူဘဲ nematodes တစ် tubular shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်နှင့်မြိုပတ်ရထား Cross- အပိုင်းပြသပါ။ ဤရွေ့ကားတိရိစ္ဆာန်များ pseudocoelomates ဖြစ်ကြပြီးပြည့်စုံအစာခြေစနစ်၏ရှေ့မှောက်တွင်ပြသ ကွဲပြားပါးစပ်နှင့်စအိုနှင့်အတူ။ ၎င်းသည် cnidarians နှင့်ကွဲပြားခြားနားသည် အဖွင့်သည် (မပြည့်စုံသောအစာခြေစနစ်) ဖြစ်သည်။

Nematodes ၏ cuticle ကော်လာဂျင်နှင့်ခေါ်ဘိုဟိုက်ဒရိတ်ပရိုတီန်းပေါ်လီမာကြွယ်ဝသည် chitin နှင့် epidermis အပြင်ဘက်ရှိပြင်ပ“ အရိုးစု” ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။ အဆိုပါ cuticle အများအပြားလိုင်းများ ထို pharynx နှင့် rectum အပါအဝင်ကိုယ်တွင်းအင်္ဂါများ။ epidermis တစ်ခုတည်းဖြစ်စေနိုင်သည် ဆဲလ်အလွှာတစ်ခုသို့မဟုတ်ပေါင်းစည်းမှုမဖွဲ့စည်းထားသော multinucleated cell ဖြစ်သော syncytium uninucleated ဆဲလ်တွေ။

ဤအ worm များ၏အလုံးစုံ shape သုက်ပိုးပုံသဏ္ဌာန်, မြင်ရသကဲ့သို့, ဆလင်ဒါဖြစ်ပါတယ် [link]။ ဦး ခေါင်း radially ဖြစ်ပါတယ် အချိုးကျ။ ပါးစပ်အဖွင့်အပိတ်ကိုရှေ့ဆုံးတွင်နှုတ်ခမ်းသုံးခုသို့မဟုတ်ခြောက်ခုနှင့်အတူတွေ့ရသည် cuticle extension များ၏ပုံစံအချို့မျိုးစိတ်အတွက်အံသွား။ တချို့သော nematodes သည်အခြားတင်ပြနိုင်သည် ကွင်းများ၊ ဦး ခေါင်းအကာများသို့မဟုတ်ကြွက်နို့များကဲ့သို့သောပြင်ပပြုပြင်ခြင်းများ။ လက်စွပ်သို့သော်စစ်မှန်တဲ့ရောင်ပြန်ဟပ်ပါဘူး ပြည်တွင်းရေးခန္ဓာကိုယ်အစိတ်အပိုင်း။ ပါးစပ်သည်ကြွက်သားကြီးထွားခြင်းနှင့်အူသို့ ဦး တည်စေသည် နောက်ဘက်အဆုံးမှာ rectum နှင့်စအိုဖွင့်လှစ်စေပါတယ်။ nematodes ၏ကြွက်သားကွဲပြားခြားနားသည် တိရိစ္ဆာန်အများစုမှုဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့သည်ရှည်လျားသောအလွှာတစ်ခုသာရှိပြီး၊ သူတို့ရဲ့လှုပ်ရှားမှု၏နှင်တံကဲ့သို့သောလှုပ်ရှားမှု။

Scanning အီလက်ထရွန် micrograph ပြပွဲ (က) ပဲပုပ် cyst nematode (*Heterodera glycines*) နှင့် nematode ကြက်ဥ။ (ခ) တစ် ဦး ကသီထားကိုယ်စားပြုမှုပုံမှန်၏ခန္ဓာဗေဒပြသထားတယ်

စာမျက်နှာ ၂၈၀

နတ်သမီး။ (ခရက်ဒစ်က - USDA ARS မှပြုပြင်ခြင်း၊ Matt မှစကေးဘားအချက်အလက်များ

Russell)

ထုတ်ယူစနစ်

nematodes အတွက်အထူးပြု excretory စနစ်များကိုကောင်းစွာဖွံ့ဖြိုးကြသည်မဟုတ်။ နိုက်ထရိုဂျင်စွန့်ပစ်ပစ္စည်း
ခန္ဓာကိုယ်တစ်ခုလုံးမှတစ်ဆင့်သို့မဟုတ် pseudocoelom (ခန္ဓာကိုယ်လိုင်ခေါင်း) သို့ပို့နှုန်ခြင်းဖြင့်ဆုံးရှုံးခြင်းခံရလိမ့်မည်
သူတို့အထူးပြုဆဲလ်များကဖယ်ရှားပစ်ပါသည်။ ခန္ဓာကိုယ်၏ရေနှင့်ဆားပါဝင်မှုကိုထိန်းညှိသည်
အဏ္ဏဝါ nematodes အတွက် pharynx အောက်မှာပစ္စုပ္ပန် renette ဂလင်း, ကရရှိခဲ့သည်။

အာရုံကြောစနစ်

nematodes အများစုသည်ကိုယ်ခန္ဓာအရှည်တစ်လျှောက်တွင်အလုပ်လုပ်သော longitudinal အာရုံကြောကြိုးလေးခုရှိသည်
dorsal, ventral နှင့်နှစ် ဦး နှစ်ဖက်ရာထူး။ အဆိုပါ ventral အာရုံကြောကြိုးပိုကောင်းဖွံ့ဖြိုးပြီး
dorsal သို့မဟုတ်နှစ် ဦး နှစ်ဖက်ကြိုး။ အားလုံးအာရုံကြောကြိုးဖွဲ့စည်းရန်, အ pharynx နီးကျင်, anterior အဆုံးမှာဖျူး
ဦး ခေါင်း ganglia သို့မဟုတ်ပိုးမွှားဓါ "ဦး နှောက်" (အ pharynx နီးကျင်လက်စွပ်၏ပုံစံကိုယူ)
အဖြစ်အမြီး ganglia ဖွဲ့စည်းရန်နောက်ဘက်အဆုံးမှာ။ ကို *C* ၌ ။ *elegans* , အာရုံကြောစနစ်
တိရစ္ဆာန်ရှိဆဲလ်အရေအတွက်စုစုပေါင်း၏သုံးပုံတစ်ပုံနီးပါးရှိသည်။

မျိုးပွားခြင်း

Nematodes monoecious ကနေအထိမျိုးဆက်ပွားနည်းဗျူဟာအမျိုးမျိုး employ
ထည့်သွင်းစဉ်းစားအောက်ရှိမျိုးစိတ်ပေါ်မူတည်။ parthenogenic မှ dioecious ။ ဂ ။ *elegans* တစ် ဦး ဖြစ်ပါတယ်
monoecious မျိုးစိတ်များနှင့်သားအိမ်အတွင်းရှိသုက်ပိုးနှင့်သုက်ပိုးများတွင်ပါဝင်သော ova ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုကိုပြသည်
အဆိုပါ spermatheca တွင်ပါရှိသော။ သားအိမ်ဟာ vulva အဖြစ်လူသိများပြင်ပအဖွင့်ထားပါတယ်။ The
အမျိုးသမီးလိင်အင်္ဂါအဝေါက်သည်ခန္ဓာကိုယ်၏အလယ်တွင်ရှိပြီးယောက်ျားသည်အစွန်အဖျားတွင်ရှိသည်။
သူသည်ယောက်ျား၏အမြီးကိုအထူးပြုတည်ဆောက်ထားခြင်းကြောင့်ငင်းအားသုက်ပိုးနှင့်အတူသယ်ဆောင်နေစဉ်
copulatory spicules ။ သန္ဓေသားဖွံ့ဖြိုးမှုသည်မကြာမီစတင်သည်
fertilization ပြီးနောက်။ သန္ဓေသားသည် gastrulation အဆင့်တွင်လိင်အင်္ဂါမှထွက်လာသည်။ The
သန္ဓေသားဖွံ့ဖြိုးတိုးတအဆင့် 14 နာရီကြာ; ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုထို့နောက်လေးမှတဆင့်ဆက်လက်
L1, L2, L3 နှင့် L4 အဆင့်တစ်ခုချင်းစီအကြား ecdysis ဖြင့်အဆက်မပြတ်သောလောင်းလောင်းအဆင့်များ - နောက်ဆုံးတွင်
ငယ်ရွယ်သောအထီးသို့မဟုတ်မိန်းမငယ်အရွယ်ရောက်သောတီကောင်တစ်ခုပေါ်ပေါက်လာခြင်း။ ဆိုးရွားသောသဘာဝပတ်ဝန်းကျင်

စာမျက်နှာ ၂၈၁

လူ ဦး ရေထူထပ်ခြင်းနှင့်အစားအစာမလုံလောက်ခြင်းကဲ့သို့သောအခြေအနေများသည်အလယ်အလတ်အဆင့်ရှိဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်
အဆိုပါ dauer ပိုးလောင်းအဖြစ်လူသိများ larval ဇာတ်စင်။

နေ့စဉ်ဆက်သွယ်မှု

C. elegans : ဖွံ့ဖြိုးမှုဆိုင်ရာလေ့လာမှုများအားဇီဝဗေဒပညာရှင်များနှင့်ချိတ်ဆက်ရန်စံပြစနစ်
ခန္ဓာကိုယ်အတွင်းနီကိုတင်းမှိုပုံမှမည်သို့ဖြစ်ပေါ်လာသည်၊
သို့မဟုတ်အချို့သောအနုံများ၏ဆွဲဆောင်မှုသို့မဟုတ်တွန်းလှန်ဂုဏ်သတ္တိများကိုစောင့်ကြည့်ပါ၊ သူတို့ရှင်းရှင်းလင်းလင်းလိုအပ်သည်
သုံးအလွန်ကွဲပြားခြားနားသောစမ်းသပ်ချက်ဒီဇိုင်း။ သို့သော်သူတို့ကသာတဦးအရာဝတ္ထုလိုအပ်ပါလိမ့်မယ်
လေ့လာမှု - *C* ။ ချစ်သူ ။ အဆိုပါ nematode *Caenorhabditis elegans* ၏အာရုံသို့ဆောင်ခဲ့ခဲ့သည်
ဒေါက်တာဆစ်ဒနီ Brenner နေဖြင့်ခေတ်ရေစီးကြောင်းဇီဝဗေဒသုတေသန။ 1963 ခုနှစ်ကတည်းကဒေါက်တာ Brenner နှင့်
ကမ္ဘာတစ်ဝှမ်းရှိသိပ္ပံပညာရှင်များသည်ဤတိရိစ္ဆာန်ကိုဇီဝကမ္မဗေဒအမျိုးမျိုးလေ့လာရန်စံပြစနစ်အဖြစ်အသုံးပြုခဲ့သည်
နှင့်ဖွံ့ဖြိုးမှုယန္တရားများ။

ဂ ။ *elegans* သည်မြေဆီလွှာတွင်တွေ့ရှိရသောအခမဲ့နေထိုင်သောသက်ရှိဖြစ်သည်။ဒါဟာ agar အပေါ်ဤသက်ရှိယဉ်ကျေးမှုကိုရန်လွယ်ကူသည်
ပန်းကန်ပြား (worms / plate ၁၀,၀၀၀) သည် *Escherichia coli* (နောက်ထပ်ရေရှည်နေထိုင်သူဖြစ်သည်) ကိုကျွေး သည်
ကမ္ဘာတစ်ဝှမ်းရှိဇီဝဓါတ်ခွဲခန်းများ) ထို့ကြောင့်ငင်းကိုအလွယ်တကူစိုက်ပျိုး။ ထိန်းသိမ်းနိုင်သည်
စမ်းသပ်ခန်း။ ဒီ nematode ရဲ့အကြီးမားဆုံးသောအရာကတော့သုတေသီများကိုကူညီပေးသောဂင်း၏ပွင့်လင်းမြင်သာမှုဖြစ်သည်
တိရစ္ဆာန်အတွင်းရှိအပြောင်းအလဲများကိုလွယ်ကူစွာစောင့်ကြည့်စစ်ဆေးပါ။ ဂင်းသည်ရိုးရှင်းသည့်သက်ရှိတစ်မျိုးဖြစ်သည်
ထက်နည်း 1000 ဆဲလ်များနှင့်မျိုးဗီဇ 20,000 ၏မျိုးရိုးဗီဇ။ ဂင်းသည်ခရိုမိုဆုန်းဖွဲ့စည်းပုံကိုပြသည်
DNA ကို autosomes ငါးစုံနှင့်လိင်ခရိုမိုဆုန်းတစ်စုံသို့ဂင်းသည်အကောင်းဆုံးဖြစ်သည်
မျိုးရိုးဗီဇလေ့လာရန်ကိုယ်စားလှယ်လောင်း။ ဆဲလ်တိုင်းကိုမြင်နိုင်ပြီးခွဲခြားသိမြင်နိုင်သောကြောင့်ဤသက်ရှိဖြစ်သည်
ဆဲလ်ဆဲလ်အပြန်အလှန်တုံ့ပြန်မှုများ၊
ဆဲလ်ဌာနခွဲ apoptosis နှင့် intracellular သယ်ယူပို့ဆောင်ရေး။

နောက်ထပ်ကြီးမားတဲ့အရာတစ်ခုကတော့ဒီပိုးကောင်ရဲ့သက်တမ်းတိုလေးပါ။[link]) ။ ၃ ရက်ပဲကြာတယ်
"ကြက်ဥမှအရွယ်ရောက်သူမှသမီးကြက်ဥမှသည်" အော်ငမြင်ရန် ထို့ကြောင့်မျိုးရိုးဗီဇပြောင်းလဲမှုများကိုခြေရာခံရန်ပိုမိုလွယ်ကူသည်
တိရိစ္ဆာန်။ *C* ၏စုစုပေါင်းသက်တမ်း ။ *elegans* သည် ၂ ပတ်မှ ၃ ပတ်အထိဖြစ်သည်။ ဤအရပ်မှ, အသက် -related ဖြစ်ရပ်ဖြစ်ကြသည်
ကြည့်ရှုရန်လွယ်ကူသည်။ *C* ကို လုပ်တဲ့နောက်ထပ်အင်္ဂါရပ် ။ အကောင်းဆုံးမော်ဒယ်လ် *elegans*
စနစ်ကဒီ၏အရွယ်ရောက်ပြီးသူ hermaphrodites အတွက်ပစ္စုပ္ပန်အဆိုပါ 959 ဆဲလ်များ၏အနေအထားနှင့်အရေအတွက်ကဖြစ်ပါတယ်
သက်ရှိစဉ်ဆက်မပြတ်ဖြစ်ပါတယ်။ ဆဲလ်ကွဲပြားခြားနားမှုလေ့လာနေသည့်အခါဤအင်္ဂါရပ်အလွန်အမင်းသိသာသည်,
ဆဲလ် - ဆဲလ်ဆက်သွယ်ရေးနှင့် apoptosis ။ နောက်ဆုံးအနေနဲ့ကို *C* ။ *elegans* သည်မျိုးရိုးဗီဇနှင့်လည်းသက်ဆိုင်သည်
မော်ဒယ်စနစ်အဖြစ်ကဂင်း၏အသုံးဝင်မှုကိုချွတ် rounding, မော်လီကျူးနည်းလမ်းများသုံးပြီးခြယ်လှယ်။

ကျမ္းကျင်အကိုရိုဇီဝဗေဒအပညာရှင်များသည်သူတို့ရှာဖွေတွေ့ရှိချက်များကိုပြောပြခြင်းအားဖြင့်ဆေးအကြောင်းအရာ၊ရှုခင်းအလှအပ်ဆောင်ရွက်ချက်များနှင့်အဖွဲ့များကိုဖွဲ့စည်းခဲ့ကြသည်
ဖွံ့ဖြိုးရေးစဉ်အတွင်းဆက်သွယ်ရေး, အာရုံခံအချက်ပြနှင့် lipid စည်းမျဉ်းသို့ထိုးထွင်းသိမြင်
(အဝလွန်ခြင်းနှင့်ဆီးချိုရောဂါဖွံ့ဖြိုးမှုကဲ့သို့သောကျန်းမာရေးပြိုကွဲမှုများကိုဖြေရှင်းရာတွင်အရေးကြီးသည်)
မကြာသေးမီနှစ်များအတွင်းလေ့လာမှုများသည်ဆေးဘက်ဆိုင်ရာအသိုင်းအဝိုင်းအားပိုမိုနားလည်မှုရှိစေခဲ့သည်
polycystic ကျောက်ကပ်ရောဂါ၏။ ဒီရိုးရှင်းတဲ့သက်ရှိကဧဝဗေဒပညာရှင်တွေကိုရှုပ်ထွေးစေတယ်
သိပ္ပံပညာနယ်ပယ်ကိုနေ့စဉ်ကမ္ဘာကြီးကိုထိတွေ့စေတဲ့သိသာထင်ရှားတဲ့တွေ့ရှိချက်များ။

(က) ဤအလင်း micrograph သည် *Caenorhabditis elegans* ကို ပြသည် ။ ၎င်း၏ပွင့်လင်းအရွယ်ရောက်ပြီးသူစင်မြင့်ပါဝင်သည်
အတိအကျ 959 ဆဲလ်များ၏။ (ခ) ကို *C* ၏ ဘဝသံသရာ ။ *elegans* တွင်လူငယ်အဆင့်အဆင့် (L1 မှ L4) ရှိသည်။
နှင့်အရွယ်ရောက်စင်မြင့်။ စံပြအခြေအနေများအောက်တွင်, nematode တစ်ခုချင်းစီမှာအချိန်သတ်မှတ်ထားငွေပမာဏကိုသုံးစွဲသည်
လူငယ်ဇာတ်စင်, ဒါပေမယ့်စိတ်ဖိစီးမှုအခြေအနေများအောက်တွင်, သူမအသက်အရွယ်မရင့်သောပြည်နယ်ထဲသို့ဝင်လိမ့်မည်။ The
worm သည်အရွယ်ရောက်ပြီးသူများတွင် hermaphroditic ဖြစ်ပြီး၊ worms နှစ်ခုကိုမိတ်လိုက်ခြင်းသည်မျိုးဗွားရန်ဉများကိုထုတ်လုပ်သည်။
(ခရက်ဒစ်က - snickclunk မှအလုပ်ပြုပြင်ခြင်း / Flickr: ခရက်ဒစ်ခ - အလုပ်ပြုပြင်ခြင်းအားဖြင့်
NIDDK, NIH; Matt ထံမှစကေး -bar ကိုဒေတာ

စာမျက်နှာ ၂၈၂

Russell)

ကပ်ပါးကောင်များ၏အတော်များများသည်ကပ်ပါးကောင်များ၏ဥပမာများဖြစ်သည်။ ဤရှေ့ကား
တိရိစ္ဆာန်များသည်ရှုပ်ထွေးသောဘဝသံသရာများကိုအိမ်ရှင်ပေါင်းများစွာပါ ဝ င်ပြီးၛင်းတို့တွင်သိသာထင်ရှားစွာရှိသည်
ဆေးဘက်ဆိုင်ရာနှင့်တိရစ္ဆာန်ဆေးကုသရေးသက်ရောက်မှု။ လူသားများသည် *Dracunculus medinensis* ကူးစက်ခံရနိုင်သည် ။
copepods ပါ ဝ င်သည့်ရေသန့်မသောက်သည့်အခါ guinea worms ဟုလူသိများသည်။[link]) ။
Ancyclostoma နှင့် *Necator* ကဲ့သို့သော Hookworms များ ကအူ ကို ဝ င် ရောက်စေ ပြီး သွေးကိုစားသည်
အထူးသဖြင့်ခွေး, ကြောင်, လူသားအတွက်နို့တိုက်သတ္တဝါများ။ Trichina ပိုးကောင်များ (*Trichinella*) ကိုကြောင်းကျိုးဆက်စပ်နေကြသည်
လူတို့၏ trichinosis ၏သက်ရှိကိုမကြာခဏ undercooked ၏စားသုံးမှုကနေရရှိလာတဲ့
ဝက်; *Trichinella* သည် အခြားနို့တိုက်သတ္တဝါများကိုပါကူးစက်နိုင်သည်။ *Ascaris* , အုမကြီးတစ်ခု
အ ဝ ့ မ်းရောဂါသည် ၄ င်း၏လူ့အိမ်ရှင်ထံမှအာဟာရကိုခိုးယူခြင်းနှင့်ၛင်းအားရှုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာပိတ်ဆို့ခြင်းကိုဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်
အူမ။ *Dirofilaria* နှင့် *Wuchereria* ကဲ့သို့သော filarial worm များသည်များသောအားဖြင့် vectored ဖြစ်သည်
ခြင်များမှတဆင့်ကူးစက်ရောဂါများကိုနို့တိုက်သတ္တဝါများမှတစ်ဆင့်သူတို့၏သွေးစို့ခြင်းဖြင့်ဖြတ်သန်းသည်
လုပ်ရှားမှု။ *Dirofilaria immitis* သည်သွေးကိုကပ်စေသောကပ်ပါးကောင်ဖြစ်ပြီးနာမည်ဆိုးဖြင့်ခွေးနှလုံးရောဂါဖြစ်သည်
မျိုးစိတ်။ *Wuchereria bancrofti* သည်လူ၏ lymph node များကိုကူးစက်စေပြီးသေစေနိုင်သည့်အရာမဟုတ်ပါ
ဒါပေမယ့်ပုံပျက်နေတဲ့အခြေအနေကို elephantiasis လို့ခေါ်တယ်
Lymphatic drainage နှင့် lymphatic ရောင်ခြင်းကိုအဟန့်အတားဖြစ်စေသောanticရာမအချိုးအစား

တစ်ရှုံး။