آزمایش‌های گریفیت	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم
نوع باکتری مورد استفاده	زندهٔ پوشینه‌دار	زندهٔ بدون پوشینه	پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما	زندهٔ بدون دوشینه + پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما (ترکیب مرحله ۱و۲)
باکتری زنده	+	+	−	+
باکتری مرده	−	−	+	+
باکتری پوشینه‌دار	+	−	+	+
باکتری بدون پوشینه	−	+	−	+
نوع باکتری مشاهده شده در بدن موش	زندهٔ پوشینه‌دار	زندهٔ بدون پوشینه	پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما	زندهٔ بدون دوشینه + پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما + زندهٔ پوشینه‌دار
موش مرد یا زنده ماند؟	مرد	زنده ماند	زنده ماند	مرد
دفاع ایمنی موش چگونه عمل کرد؟	شکست خورد	ایمنی ایجاد کرد	ایمنی ایجاد کرد	شکست خورد
شناسایی باکتری توسط یاخته ایمنی	− (بخاطر پوشینه)	+	− (بخاطر پوشینه)	+
نتیجه آزمایش؟		پوشینه در مرگ موش موثر است	پوشینه به تنهایی عامل مرگ نیست	برخلاف انتظار موش مرد
نکات دیگر		پوشینه ندارد ولی دیواره که دارد 😊	دنا و پوشینه برخلاف پروتئین‌ها در برابر گرما مقاوم‌تر هستند	تعدادی از موش‌های بدون پوشینه به نحوی پوشینه‌دار شدند / ماهیت ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن مشخص نشد
شکل	۱- باکتری‌های زندهٔ پوشینه‌دار پوشینه موش مرد.	۲- باکتری‌های زندهٔ فاقد پوشینه موش زنده ماند.	۳- باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما موش زنده ماند.	۴- مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده و فاقد پوشینه زنده موش مرد و در خون و شش‌های آن باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده شد.

آزمایش‌های ایوری و همکارانش	آزمایش ۱	آزمایش ۲	آزمایش‌های بعدی
استفاده از محیط کشت	+	+	+
نوع باکتری مورد استفاده	بدون پوشینه زنده + عصارهٔ پوشینه‌دار کشته شده با گرما	بدون پوشینه زنده + عصارهٔ پوشینه‌دار کشته شده با گرما	بدون پوشینه زنده + عصارهٔ پوشینه‌دار کشته شده با گرما
استفاده از پروتئاز	+	−	+
استفاده از نوعی آنزیم	+	−	+
استفاده از لیپاز/نوکلئاز	−	−	+
استفاده از سانتریفیوژ	−	+	−
تقسیم کردن محتویات به چند دسته	−	+	+
انتقال صفت	+	+ فقط در لایه‌ای که دنا موجود بود	+ در همه ظروف بجز ظرفی که دنا تخریب شده بود
کشف عامل اصلی انتقال صفات وراثتی	−	+	+

Scanned with CamScanner

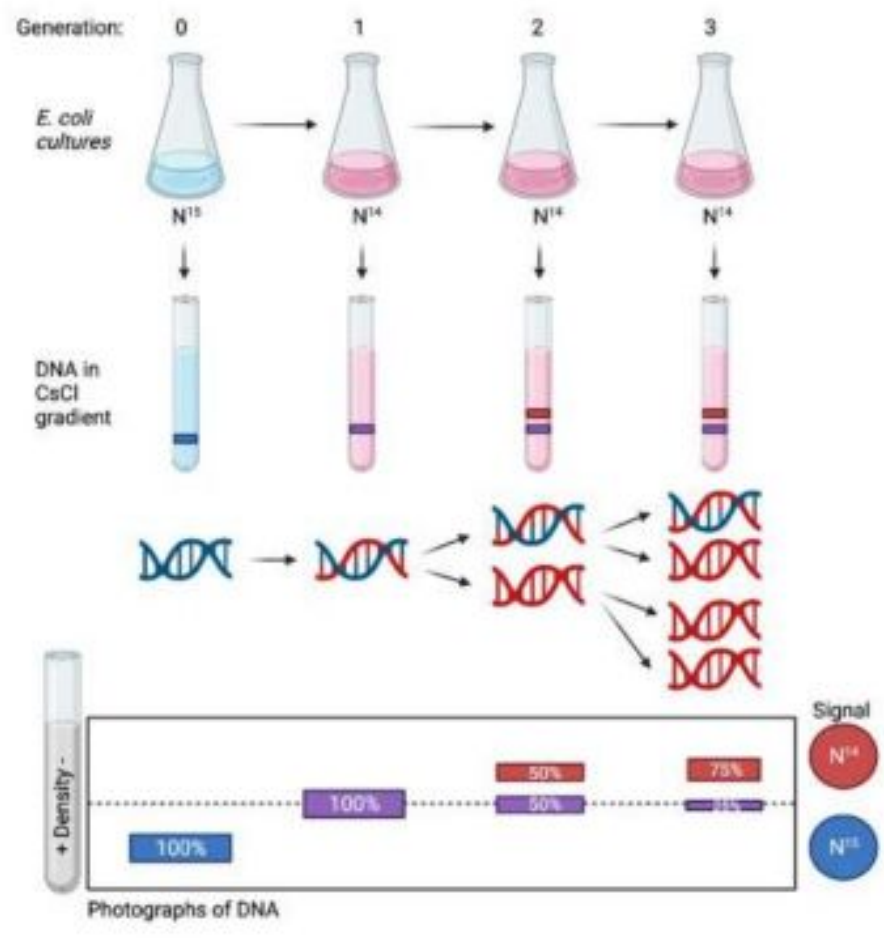
نتیجه	پروتئین عامل وراثتی نیست / اینکه دنا ماده وراثتی هست مشخص نشد!!	دنا عامل اصلی انتقال صفات است هرچند مورد تائید برخی دانشمندان قرار نگرفت	دنا عامل اصلی انتقال صفات است
نکات دیگر	۱۶ سال بعد از گریفیت رخ داد		آنزیم تخریب‌کنندهٔ هر چهار گروه مولکول‌های زیستی (کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها، نوکلئیک‌اسیدها)

نوع مولکول	دنا		رنا			
	خطی	حلقوی	mRNA	rRNA	tRNA	رناهای کوچک
نوع قند	دئوکسی‌ریبوز	دئوکسی‌ریبوز	ریبوز	ریبوز	ریبوز	ریبوز
نوع باز آلی	ATCG	ATCG	AUCG	AUCG	AUCG	AUCG
تنوع بازهای آلی	۴	۴	۴	۴	۴	۴
برابری تعداد پورین‌ها با پیریمیدین‌ها در مولکول	+	+	−	−	−	−
برابری تعداد پورین‌ها و پیریمیدین‌ها در یک رشته	−	−	−	−	−	−
صدق قانون چارگاف	+	+	−	−	−	−
بسپار	+	+	+	+	+	+
دو انتهای متفاوت؟	+	−	+	+	+	+
ویرایش در هنگام ساخت	+	+	−	−	−	−
رخداد جهش در آن	+	+	− (هست ولی در کتاب‌درسی اشاره مستقیم نشده است)	−	−	−
حضور در هسته؟	+	−	+	+	+	+
حضور در راکیزه	−	+	+	+	+	خارج کتاب
اتصال به غشای باکتری	−	+ فقط رنای اصلی نه پلازمید و...	−	−	−	−
یک/دو رشته‌ای	دو	دو	تک	تک	تک	تک
حامل اطلاعات وراثتی	+	+	+	+	+	+
ماده وراثتی	+	+	−	−	−	−
به عنوان الگوی همانندسازی در جاندار زنده	+	+	−	−	−	−
به عنوان الگوی رونویسی در جاندار زنده	+	+	−	−	−	−
به عنوان الگوی ترجمه در جاندار زنده	−	−	+	−	−	−
ساخته‌شده توسط کدام آنزیم؟	دنابسپاراز و...	دنابسپاراز و...	رنابسپاراز ۲ + رنابسپاراز پروکاریوتی	رنابسپاراز ۱ + رنابسپاراز پروکاریوتی	رنابسپاراز ۳ + رنابسپاراز پروکاریوتی	رنابسپاراز ۲ یا ۳
حاوی ژن	+	+	−	−	−	−

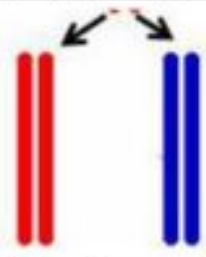
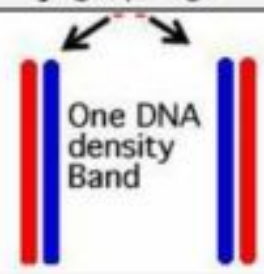
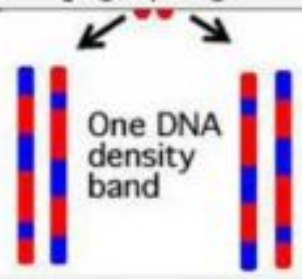
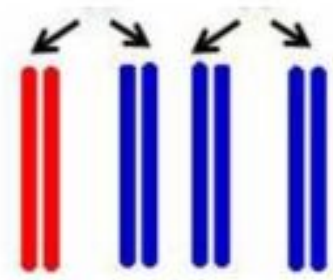
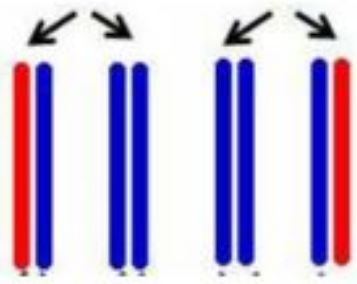
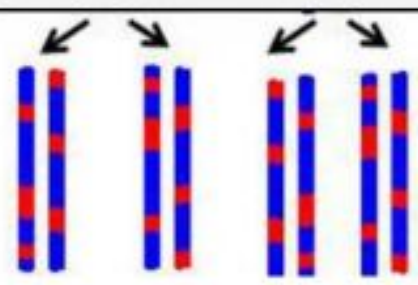
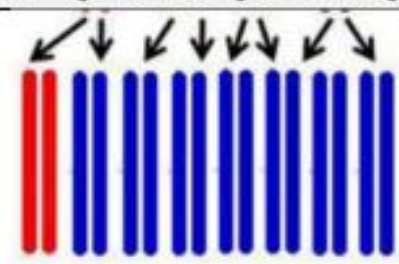
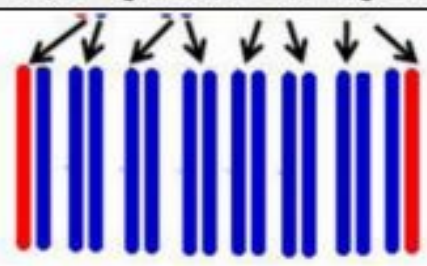
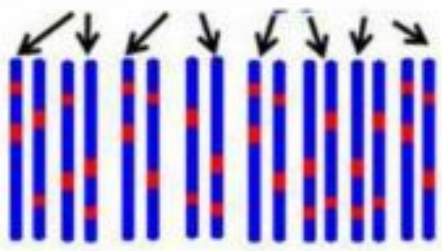
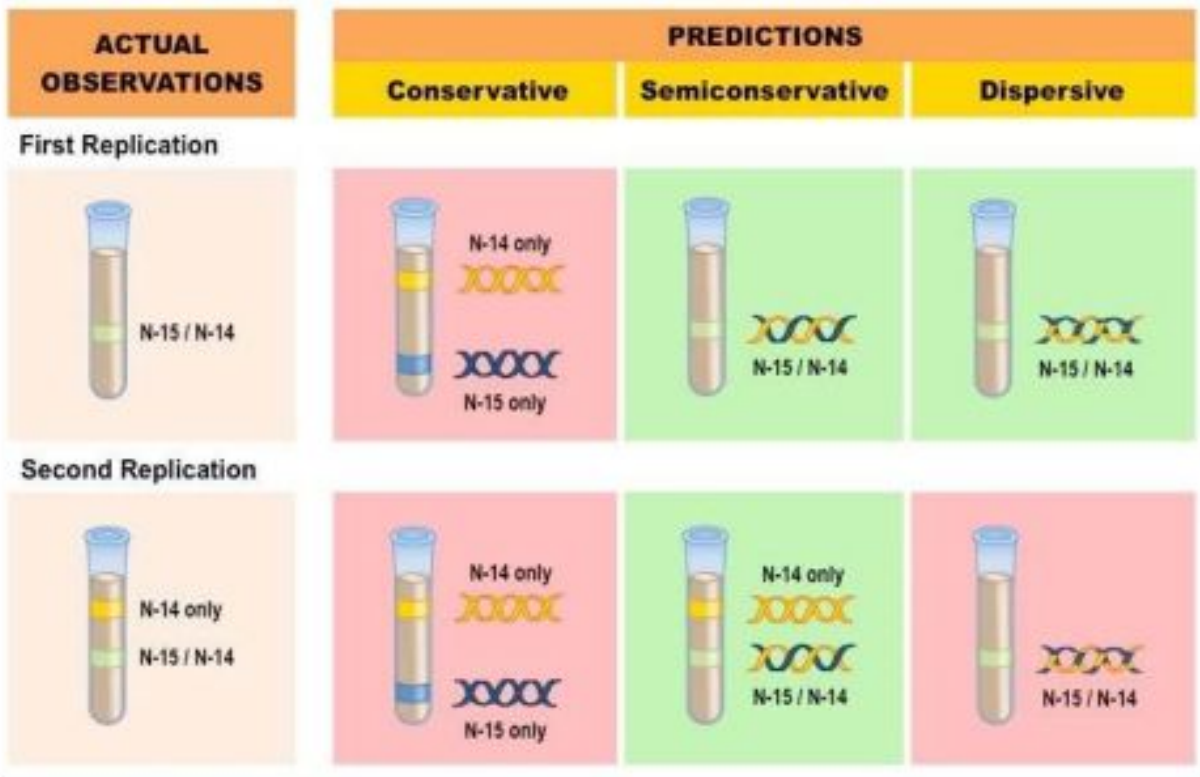
Scanned with CamScanner

عملکرد آنزیمی	−	−	−	+	−	−	−
نقش در تنظیم بیان ژن	+	+	+	+	+	+	++++
حاوی بیانه (اگزون)	+	−	−	−	−	−	−
حاوی رونوشت بیانه (اگزون)	−	−	+ در یوکاریوت‌ها	−	−	−	−
پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای خود	+	+	−	−	+	−	−
ساختار حلقوی	−	+	−	−	+	−	−
پیوند فسفودی‌استر	+	+	+	+	+	+	+
قطر یکسان در تمام طول خود	+	+	−	−	−	−	−
محل ساخت در یاخته یوکاریوتی	هسته	راکیزه یا سبزدیسه	هسته، راکیزه یا سبزدیسه	هسته، راکیزه یا سبزدیسه	هسته، راکیزه یا سبزدیسه	هسته، راکیزه یا سبزدیسه	هسته
محل حضور در یاخته یوکاریوتی	به طور معمول در هسته / در هنگام تقسیم در سیتوپلاسم	راکیزه و سبزدیسه (هسته نیست)	هسته و سیتوپلاسم	هسته و سیتوپلاسم	هسته و سیتوپلاسم	هسته و سیتوپلاسم	هسته و سیتوپلاسم
اتصال به نوعی پروتئین	+ هیستون، دنابسپاراز، رنابسپاراز، هلیکاز و ... / مهارکننده، عوامل رونویسی، فعال‌کننده و	+ دنابسپاراز و ... (هیستون نیست)	رنابسپاراز و...	رنابسپاراز و...	رنابسپاراز و...	رنابسپاراز و...	رنابسپاراز و...

Scanned with CamScanner

دور همانندسازی آزمایشات مزلسون و استال	صفر	یک	دو	سه
زمان	۰	۲۰	۴۰	۶۰
مشاهده دنای سبک	−	−	+	+
مشاهده دنای متوسط	−	+	+	+
مشاهده دنای سنگین	+	−	−	−
رد کدام مدل همانندسازی؟		حفاظتی	غیرحفاظتی	
وجود نیتروژن ۱۴ در مولکول	−	+	+ در همه دناهای موجود: در هر دو رشتهٔ دنای سبک و یک رشته از دنای متوسط	+ در همه دناهای موجود: در هر دو رشتهٔ دنای سبک و یک رشته از دنای متوسط
وجود نیتروژن ۱۵ در مولکول	+	+	+ در یکی از رشته‌های دنای متوسط	+ در یکی از رشته‌های دنای متوسط
آیا دو رشتهٔ دنا یکسان هستند؟	+	−	دناهای سبک + دناهای متوسط −	دناهای سبک + دناهای متوسط −
شکل				

Scanned with CamScanner

نوع مدل	حفاظتی	نیمه‌حفاظتی	غیر حفاظتی
دور صفر	یک نوار سنگین در پایین لوله / یک دنا	یک نوار سنگین در پایین لوله / یک دنا	یک نوار سنگین در پایین لوله / یک دنا
دور اول (پس از ۲۰ دقیقه)	 یک نوار سنگین در پایین لوله / یک دنا یک نوار سبک در بالای لوله / یک دنا	 یک نوار متوسط در وسط لوله / دو دنا	 یک نوار متوسط در وسط لوله / دو دنا
دور دوم (پس از ۴۰ دقیقه)	 یک نوار سنگین نازک در پایین لوله / یک دنا یک نوار سبک قطور در بالای لوله / سه دنا	 یک نوار متوسط در وسط لوله / دو دنا یک نوار سبک در بالای لوله / دو دنا	 یک نوار متوسط در وسط لوله / چهار دنا
دور سوم (پس از ۶۰ دقیقه)	 یک نوار سنگین نازک در پایین لوله / یک دنا یک نوار سبک قطور در بالای لوله / هفت دنا	 یک نوار متوسط در وسط لوله / دو دنا یک نوار سبک قطورتر در بالای لوله / شش دنا	 یک نوار متوسط در وسط لوله / هشت دنا
نکات دیگر	نوار متوسط نداریم کلا		نوار سبک نداریم کلا
شکل کلی			

Scanned with CamScanner

نوع جاندار	یوکاریوت	پروکاریوت
تعداد یاخته	یک: پارامسی، اوگلنا، مخمر و انگل مالاریا /بیش از یک: بقیه‌شون	فقط یک
سطوح حیات؟	حداقل یاخته را دارند	فقط یک سطح دارند: یاخته
بافت؟	آنهایی که پریاخته‌ای هستند دارند	-
دنای خطی	+	– البته در هنگام همانندسازی یک نقطه ممکن است دیده شود ولی به‌طورمعمول وجود ندارد)
دنای حلقوی	+ راکیزه و سبزدیسه و پلازمید	+
دنای متصل به غشا	-	+
نوکلئیک‌اسید خطی	+ دنا و رنا	+ رنا!
دیسک	+ بعضی‌شون مثل مخمر	+ بعضی‌شون
هیستون	+	-
عوامل رونویسی	+	-
توالی اپراتور	-	+
رونوشت بیانه	+	-
ویرایش	+	+
پیرایش رنای پیک	+	-
تغییرات رنای ناقل	+	+
همانندسازی دو جهته	+	+
میتوز / چرخه یاخته‌ای / سیتوکینز / سانتریول / نقطه وارسی	+	-
اندامک بدون غشا	+ رناتن	+ رناتن
اندامک غشادار	+	-
انواع رنابسپاراز	+ سه نوع	- فقط یک نوع
تنفس هوازی	+	+ می‌توانند
تنفس بی‌هوازی (تخمیر)	+	+ می‌توانند
تثبیت کربن	+ می‌توانند مثل گیاهان و آغازیان	+ می‌توانند مثل سیانوباکتری‌ها و باکتری‌های گوگردی و شیمیوسنتزکننده‌ها
تثبیت نیتروژن	+ مثل بعضی قارچ‌ها	+ مثل ریزوبیوم و بعضی سیانوباکتری‌ها
فتوسنتز	+ می‌توانند مثل گیاهان و آغازیان	+ می‌توانند مثل سیانوباکتری‌ها و باکتری‌های گوگردی
سبزینه	+ بعضیاشون	+ بعضیاشون
سبزدیسه	+	-
هسته (احاطه‌شدن فام‌تن اصلی توسط ساختار غشایی)	+	-
عبور از غشاهای متعدد جهت تنظیم‌بیان ژن	+	-
رنای پیک حاوی رونوشت چند ژن	-	+ تنظیم بیان ژن لاکتوز مالتوز
کراسینگ‌اور	+	-
گلیکولیز	+	+
راه‌انداز ویژهٔ همهٔ ژن‌ها	+	- بعضی ژن‌ها دارند بعضیا مشترک با بقیه هستند مثل لاکتوز و مالتوز
غشا و سیتوپلاسم	+	+
دیواره	+ گیاهان مثلا	+
پوشینه	-	+ مثل استرپتوکوکوس نومونیا
تنظیم نقاط آغاز همانندسازی وابسته به مراحل رشد و نمو	+	-
تعداد نقاط آغاز همانندسازی	چندتا	معمولا یکی (پس میتونه چندتا هم باشه)
شروع ترجمه قبل از پایان رونویسی	-	+
اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی ممکن‌است بلافاصله بعد از راه‌انداز نباشد	+	+
تنظیم بیان‌ژن در مراحل غیر رونویسی	+	+
رونویسی از ژن‌های مجاور مربوط به رناهای متفاوت توسط رنابسپارازی یکسان (بدون در نظر گرفتن راکیزه)	-	+
تعداد کروموزوم اصلی	بیش از یک	یک
تغییر پایداری (طول عمر) رنای پیک	+	+
سازوکار حفاظتی در برابر تخریب رنای پیک (طبق متن کتاب)	+	-

Scanned with CamScanner

تنظیم بیان‌ژن قبل از رونویسی با تغییر در فشردگی فام‌تن	+	-
مورد استفاده در مهندسی ژنتیک	+	+

عمل	روی چه مولکولی؟	چه آنزیمی؟	شکستن پیوند فسفودی‌استر	تشکیل پیوند فسفودی‌استر	تشکیل پیوند هیدروژنی	شکست پیوند هیدروژنی	محل انجام	چه یاخته‌ای؟
ویرایش	دنا	دنابسپاراز	+	-	-	- (در حین فرآیند شکسته می‌شود)	هسته و سیتوپلاسم	یوکاریوتی و پروکاریوتی
پیرایش	رنای پیک	(اشاره نشده)	+	+	-	-	هسته	یوکاریوتی (در سطح کتاب درسی)

فرآیند	همانندسازی	رونویسی
رشته مورد استفاده برای الگوبرداری	دنا	دنا
رشته ساخته شده	دنا	رنا
قند مورد استفاده	دئوکسی‌ریبوز	ریبوز
باز مورد استفاده	ATCG	AUCG
شکستن‌شدن پیوند اشتراکی	+ فسفات-فسفات	+ فسفات-فسفات
شکسته‌شدن پیوند فسفودی‌استر	+ در حین فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز	-
تشکیل پیوند فسفودی‌استر	+	+
در هر چرخه یاخته‌ای چند بار رخ می‌دهد؟	یکبار	چندبار
یک/دو رشته دنا مورد الگو قرار می‌گیرد؟	دو	یک
در هر بار فعالیت یک آنزیم بسپارازی، چند رشته الگوبرداری می‌شود؟	یک	یک
هلیکاز؟	+	-
شکستن پیوند هیدروژنی	+ توسط هلیکاز	+ توسط رنابسپاراز
ویرایش	+	-
شکستن پیوند فسفودی‌استردر دنای الگو	- الگو آخههههه؟!	-
راه‌انداز	-	+
توالی آغاز فرآیند	+	+
آنزیم بسپاراز روی یک/دو رشته می‌نشیند	هر آنزیم روی یک رشته می‌نشیند	هر آنزیم روی هر دو رشته می‌نشیند ولی یکی را رونویسی می‌کند
اساس	مشابه رونویسی	مشابه همانندسازی
بخشی از/کل یک مولکول دنا الگوبرداری می‌شود	همش	بخشی از ژن

Scanned with CamScanner

فرآیند	رونویسی			ترجمه		
	آغاز	طویل‌شدن	پایان	آغاز	طویل‌شدن	پایان
شکستن پیوند هیدروژنی	+ بین دنا و دنا	+ بین دنا و دنا + بین دنا و رنا	+ بین دنا و دنا + بین دنا و رنا	–	+ بین رنای ناقل جایگاه E و رنای پپتیک	+ بین رنای ناقل جایگاه P و رنای پپتیک
تشکیل پیوند هیدروژنی	+ بین دنا و رنا	+ بین دنا و دنا + بین دنا و رنا	+ بین دنا و دنا + بین دنا و رنا	+ بین رنای ناقل جایگاه P و رنای پپتیک	+ بین رنای ناقل جایگاه A و رنای پپتیک	– (مگر اینکه بخواهیم عامل آزادکننده را در نظر بگیریم، که غشک نیست)
شکستن پیوند اشتراکی	+ فسفات-فسفات	+ فسفات-فسفات	+ فسفات-فسفات	–	+ بین آمینواسید متصل به رنای ناقل و tRNA در جایگاه P	+ بین آمینواسید متصل به رنای ناقل و tRNA در جایگاه P
تشکیل پیوند اشتراکی	+	+	+	–	+ در جایگاه A	–
شکستن پیوند فسفودی‌استر	–	–	–	–	–	–
شکستن پیوند پپتیدی	–	–	–	–	–	–
تشکیل پیوند فسفودی‌استر	+	+	+	–	–	–
تشکیل پیوند پپتیدی	–	–	–	–	+	–
حرکت آنزیم بر روی نوکلئیک‌اسید پس از آغاز فرآیند	–	+	+	–	+	–
نکات دیگر	اولین نوکلئوتید مورد رونویسی بلافاصله بعد از راه‌انداز نیست / راه‌انداز رونویسی نمی‌شود / پیوند هیدروژنی راه‌انداز باز نمی‌شود / جدا شدن رنا از دنا رخ نمی‌دهد	رنابسپاراز روی هر دو رشته قرار دارد ولی یکی از آنها را رونویسی می‌کند	توالی پایان رونویسی در این مرحله رونویسی می‌شود	ساختار رناتن بعد از ترجمه اولین رنای ناقل صورت می‌گیرد / در این مرحله تشکیل پیوند پپتیدی نداریم / تنها یکی از جایگاه‌ها توسط رنای ناقل اشغال شده است / تنها رنای ناقلی که وارد A نمی‌شود / متیونین اولین آمینواسید زنجیره است (سمت آمینی)	همهٔ رناهای ناقل در این مرحله وارد جایگاه A می‌شوند / پس از تشکیل هر پیوند پپتیدی، رناتن به اندازه یک کدون (=سه نوکلئوتید) حرکت می‌کند / تنها رناهای استقراریافته در جایگاه A به جایگاه P می‌روند	آخرین رنای ناقل وارد جایگاه E نمی‌شود

Scanned with CamScanner

سطوح ساختاری پروتئین‌ها	یک	دو	سه	چهار
تشکیل پیوند پپتیدی	+	–	–	–
تشکیل پیوند هیدروژنی	–	+	+	+
تشکیل پیوند یونی	–	–	+	+
تشکیل پیوند اشتراکی	+	–	+	+
تشکیل پیوند آب‌گریز	–	–	+	+
یک/چند رشته ؟	یک	یک	یک	بیش از یک
نکات دیگر	تعیین کنندهٔ توالی آمینواسیدها و دیگر سطوح ساختاری پروتئین / رشته خطی و فاقد انشعاب است / گروه‌های R آمینواسیدها یکی درمیان قرار گرفته‌اند / زنجیره پروتئین از اتم‌های نیتروژن و کربن ساخته شده است / پیوند پپتیدی بین نیتروژن گروه آمینی و کربن گروه کربوکسیل رخ می‌دهد / آمین ابتدای زنجیره است / تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد	بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود / بیش از دو نوع ساختار در این سطح وجود دارد: صفحه‌ای، مارپیچی و ... / در مدل مارپیچی، گروه‌های R در سمت خارج قرار گرفته‌اند + پیوندهای هیدروژنی بین آمینواسیدهایی است که حدود سه آمینواسید با یکدیگر فاصله دارند / پیوند هیدروژنی بین هیدروژن متصل به نیتروژن با اکسیژن متصل به کربن است / در مدل مارپیچی، اتم‌های اکسیژن در سمت راست زنجیره قرار دارند اما در مدل صفحه‌ای یکی در میان قرار گرفته‌اند	تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی در می‌آیند / هموگلوبین و میوگلوبین ساختار صفحه‌ای ندارند! / تشکیل ساختار سوم با پیوندهای آبگریز است / تثبیت ساختار سوم با پیوندهای اشتراکی، یونی و هیدروژنی / وجود ثبات نسبی در ساختار سوم / بعضی آمینواسیدها گروه R آبگریز دارند! / گروه هم میوگلوبین بخش غیرپپتیدی آن است	آرایش زیرواحدها / هموگلوبین مثالی از آن است / انسولین فعال ساختار چهارم دارد / اکتین و میوزین دو رشته‌ای هستند / پیوند اشتراکی بین دو آمینواسید می‌تواند غیرپپتیدی باشد و در سطح چهارم شکل گرفته باشد!

همهٔ آنزیم‌ها..	بعضی آنزیم‌ها..
سرعت واکنش را زیاد می‌کنند	در خارج از یاخته فعالیت دارند: پپسین، لیزوزیم، آمیلاز، پروترومبیناز، ترومبین، پلاسمین و ...
انرژی فعال‌سازی را کم/تامین می‌کنند	در غشای یاخته حضور دارند: پمپ سدیم–پتاسیم، آنزیم ATP ساز باکتری و ...
جایگاه فعال برای اتصال به پیش‌ماده دارند	ساختار پروتئینی دارند
ساختار آن با ساختار پیش‌ماده یا بخشی از آن مکمل است	ساختار نوکلئیک‌اسیدی دارند
اختصاصی عمل می‌کنند	ساختار آن با ساختار پیش‌ماده مکمل است
در یک دما و pH خاص فعالیت بهینه دارند	بیش از یک نوع واکنش را تسهیل می‌کند
در همه واکنش‌های بدن لزومن شرکت ندارند	به کوآنزیم متصل می‌شوند
	قرارگیری سم در جایگاه فعال آنها موجب اختلال در عملکردشان می‌شود
	در واکنش‌های سوخت و سازی شرکت دارند (مثلا هلیکاز نیست)

Scanned with CamScanner

تنظیم رونویسی در اشرشیاکلای	منفی	مثبت
قند ترجیحی باکتری	گلوکز	گلوکز
قند جایگزین	لاکتوز	مالتوز
توانایی اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز در صورت عدم وجود قند (دی‌ساکارید)	+	–
محل توالی راه‌انداز	قبل از اپراتور	چسبیده به ژن اول
اپراتور	+	–
جایگاه اتصال فعال‌کننده	–	+
تعداد ژن	۳	۳
تعداد رنای ساخته شدن در هر بار رونویسی	۱	۱
اتصال پروتئین تنظیمی به توالی غیر راه‌انداز، موجب شروع/جلوگیری از رونویسی می‌شود؟	جلوگیری	شروع
اتصال قند به پروتئین، تمایل پروتئین را به دنا افزایش/کاهش می‌دهد	کاهش	افزایش
اگر گلوکز باشد، رونویسی از ژن‌ها صورت می‌گیرد/نمی‌گیرد؟	نمی‌گیرد	نمی‌گیرد
اگر گلوکز باشد، رونویسی از ژن مربوط به پروتئین تنظیمی صورت می‌گیرد/نمی‌گیرد؟	می‌گیرد	می‌گیرد
عوامل رونویسی؟	–	–
تعداد توالی تنظیمی	۲	حداقل ۲ تا
تعداد پروتئین تنظیمی	۱	بیش از ۱ (طبق متن کتاب)
تعداد توالی‌های غیر راه‌انداز	۱	بیش از ۱
شروع رونویسی در حضور گلوکز	+	–
انجام رونویسی در حضور گلوکز	–	–
اتصال قند به دنا	–	–
رونویسی از راه‌انداز/اپراتور	–	–
در نبود/کاهش قند، ساخت آنزیم‌ها..؟	متوقف یا کاهش	متوقف می‌شود
ساخت یک/چند آنزیم در نهایت؟	چند	چند

یک سوال قطعی کنکور!

Scanned with CamScanner

ویژگی فرزندان	توصیف والدین	تنوع فرزندان				آمیزش‌های مهم
همه انواع فنوتیپ‌ها بین‌شان دیده می‌شود	ژنوتیپ متفاوت / هریک دارای یک کربوهیدرات گروه خونی	OO	BO	AO	AB	AO × BO
همه انواع فنوتیپ‌ها بجز گروه خونی O وجود دارد	حداقل یک کربوهیدرات گروه خونی دارند		BO	AO, AA	AB	AB × AO
			BO, BB	AO	AB	AB × BO
			BB	AA	AB	AB × AB
فنوتیپ متفاوت با والدین دارند	یک والد هر دو کربوهیدرات را دارد / یک والد هیچ کربوهیدراتی ندارد		BO	AO		AB × OO
ژنوتیپ فرزندان متفاوت با والدین است / فنوتیپ یکی از فرزندان مشابه یکی از والدین است	فنوتیپ متفاوت دارند / یک کربوهیدرات دارند / ژنوتیپ یکی ناخالص و یکی خالص بود		BO		AB	AO × BB
				AO	AB	BO × AA
هر دو کربوهیدرات گروه خونی را دارند	ژنوتیپ متفاوت و خالص دارند				AB	AA × BB

پدر / مادر	دختر سالم X^HX^H	دختر سالم X^HX^h	دختر بیمار X^hX^h
پسر سالم X^HY	دختر سالم X^HX^H پسر سالم X^HY	دختر سالم X^HX^H پسر سالم X^HY دختر سالم X^HX^h پسر بیمار X^hY	دختر سالم X^HX^h پسر بیمار X^hY
پسر بیمار X^hY	دختر سالم X^HX^h پسر سالم X^HY	دختر سالم X^HX^h پسر سالم X^HY دختر بیمار X^hX^h پسر بیمار X^hY	پسر بیمار X^hY دختر بیمار X^hX^h

طراح جداول: سجاد شمره پور – رتبه ۱۸ کنکور تجربی – درصد زیست ۹۷

در صورت بروز هرگونه مشکل، توصیه، انتقاد، پیشنهاد، مشاوره، تدریس و ... می‌توانید به ۰۹۲۱۲۸۲۱۵۰۰ پیام دهید :)

Scanned with CamScanner

تعداد دگره بارز	۶	۵	۴	۳	۲	۱	صفر
ژنوتیپ‌ها	AABBCC	AABBCc AABbCC AaBBCC	AABBcc AAbbCC aaBBCC AaBbCC AaBBCc AABbCc	AaBbCc AABbcc aaBbCC AabbCC AaBBcc AAbbCc aaBbCC	AAbbcc aaBBcc aabbCC AaBbcc AabbCc aaBbCc	Aabbcc aaBbcc aabbCc	aabbcc
تعداد حالات	۱	۳	۶	۷	۶	۳	۱
ژنوتیپ‌های خالص در همه جایگاه	AABBCC		AABBcc AAbbCC aaBBCC		AAbbcc aaBBcc aabbCC		aabbcc
ژنوتیپ‌های خالص در دو جایگاه = ناخالص در یک جایگاه		AABBCc AABbCC AaBBCC		AABbcc aaBbCC AabbCC AaBBcc AAbbCc aaBbCC		Aabbcc aaBbcc aabbCc	
ژنوتیپ‌های خالص در یک جایگاه = ناخالص در دو جایگاه			AaBbCC AaBBCc AABbCc		AaBbcc AabbCc aaBbCc		
ژنوتیپ‌های ناخالص در همه جایگاه‌ها				AaBbCc			

انواع جهش کوچک	جانشینی			حذف		اضافه	
در بخش موثر ژن	دگرمعنا	خاموش	بی‌معنا	مضرب ۳	غیرمضرب ۳	مضرب ۳	غیر مضرب ۳
تغییر توالی دنا	+	+	+	+	+	+	+
تغییر طول دنا	−	−	−	+	+	+	+
تغییر توالی رنا	+	+	+	+	+	+	+
تغییر طول رنا	−	−	−	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش
تغییر توالی پروتئین	+	−	اغلب بله	+	+	+	+
تغییر طول پروتئین	−	−	معمولا کاهش	کاهش یا افزایش	هرچیزی ممکن است رخ دهد	هرچیزی ممکن است رخ دهد	هرچیزی ممکن است رخ دهد
تغییر چارچوب	−	−	−	−	+	−	+
شکستن پیوند فسفودی‌استر	+	+	+	+	+	+	+
تشکیل پیوند فسفودی‌استر	+	+	+	+	+	+	+

Scanned with CamScanner

نوع جهش بزرگ	عددی	ساختاری				
	مثل سندرم داون	حذف	جابجایی		واژگونی	مضاعف‌شدگی
			بین دو کروموزوم	در یک کروموزوم		
تغییر طول کروموزوم	−	+	+	−	+	+
تغییر طول فقط یک کروموزوم	−	+	−	−	−	+
تغییر طول دو کروموزوم	−	−	+	−	−	+
کاهش طول کروموزوم	−	+	+	−	−	+
افزایش طول کروموزوم	−	−	+	−	−	+
بدون تغییر طول کروموزوم	−	−	−	+	+	−
تغییر در فقط یک کروموزوم	−	+	−	+	+	−
تغییر در دو کروموزوم	−	−	+	−	−	+
تغییر محتوای ژنی یاخته	−	+ کاهش می‌یابد	−	−	−	−
تغییر مقدار دنای یاخته	+	+	−	−	−	−
تغییر تعداد آل‌های یک کروموزوم	−	+	+	−	−	+
تغییر نوع آل‌های یک کروموزوم	−	+	+	−	−	کروموزوم گیرنده خیر کروموزوم دهنده بله
شکستن پیوند فسفودی‌استر	−	+	+	+	+	+
تشکیل پیوند فسفودی‌استر	−	ممکن است (بستگی داره از انتهای کروموزوم جدا کنیم یا از وسطش)	+	+	+	+
مرگ؟	نه لزومن	غالبا	نه لزومن	نه لزومن	نه لزومن	نه لزومن
به نسل بعد منتقل می‌شود؟	ممکن است	ممکن است	ممکن است	ممکن است	ممکن است	ممکن است
تبادل قطعه بین کروموزوم‌های همتا	−	−	−	−	−	+
تبادل قطعه بین کروموزوم‌های غیرهمتا	−	−	−	+	−	−
رخداد در زنبور عسل نر	ممکن است	ممکن است	+	+	ممکن است	−
رخداد در زنبور عسل ملکه	ممکن است	ممکن است	+	+	ممکن است	ممکن است

Scanned with CamScanner

عوامل برهم زننده تعادل	جهش	رانش	شارش	آمیزش غیرتصادفی	انتخاب طبیعی	نکته دیگر!
افزاینده دگره جدید	+	−	+	−	−	
ایجادکننده دگره جدید	+	−	−	−	−	
موثر بر جمعیت	+	+	+	+	+	
موثر بر ژنوتیپ فرد	+	−	−	−	−	
انتخاب بر اساس ویژگی‌های ظاهری	−	−	−	+	+	
تصادفی	+	+	−	−	−	+ آمیزش تصادفی
جمعیت کوچک		+++	اشاره‌ای نشده	اشاره‌ای نشده	اشاره‌ای نشده	
برهم‌زننده تعادل	+	+	+	+	+	
سازش؟	−	−	−	−	+	
تغییر فراوانی نسبی ژن‌نمودها	+	+	+	+	+	
تغییر فراوانی نسبی دگره‌ها	+	+	+	−	+	
تغییر فراوانی دگره‌ها / ژن‌نمودها	افزایش دگره جدید	کاهش دگره‌های حذف شده	افزایش دگره‌های اضافه شده در جمعیت مقصد / کاهش دگره‌های جمعیت مبدا	کاهش ژنوتیپ‌های انتخاب نشده	کاهش فنوتیپ‌های حذف شده	
افزاینده فراوانی نسبی بعضی ژن‌نمودها	+	+ ممکن است!	+	+	+	
کاهش فراوانی نسبی بعضی ژن‌نمودها	+	+ ممکن است	ممکن است	+	+	
موثر بر حفظ گوناگونی	+	−	+	−	−	+ نوترکیبی و اهمیت ناخالص‌ها و گوناگونی دگره‌ای!
موثر بر گونه‌زایی دگرمیهنی	+	+	−	ممکن است	+	+ نوترکیبی
موثر بر گونه‌زایی هم‌میهنی	+	اشاره‌ای نشده	اشاره‌ای نشده	اشاره‌ای نشده	اشاره‌ای نشده	
غنی‌کنندهٔ جمعیت	+	−	+	−	−	
موثر بر ژنوتیپ فرد نهایی	+	−	−	−	−	+ نوترکیبی و گوناگونی‌دگره‌ای

Scanned with CamScanner

تشریح مقایسه‌ای	طرح ساختاری	کار	مثال	کاربرد
همتا (همولوگ)	یکسان	بعضی یکسان / ممکن است متفاوت نیز باشد	بال پرنده، دست انسان و پای گربه	آشکارکردن خویشاوندی گونه‌ها + مشاهده ساختارهای وستیجیال + رده‌بندی جانداران + مشابهت ساختار بدنی بعضی گونه‌ها به یکدیگر + ردپای تغییر گونه‌ها
آنالوگ	متفاوت	یکسان	بال پرنده و پروانه و خفاش	این ساختارها نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند

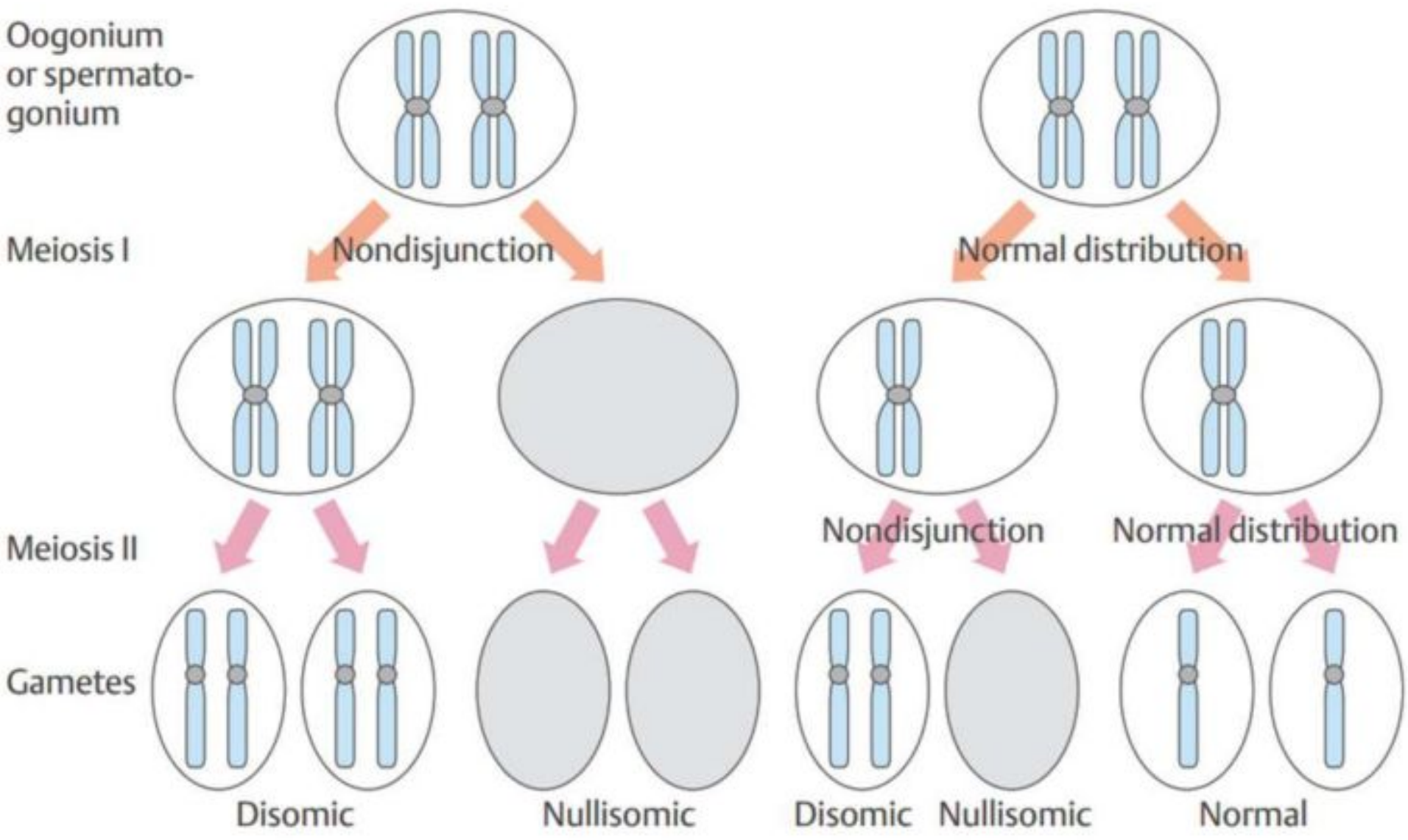
گونه‌زایی	جدایی تولید مثلی؟	ایجاد گونه جدید	جدایی خزانه ژنی	در چه جاندارانی؟	نوع جدایی؟	تعداد زیستگاه؟	سرعت رخداد؟	در طی چند نسل؟	چه عواملی دخیل هستند؟	چه عواملی دخیل نیستند؟	مثال	نکات دیگر
دگرمیهنی	+	+	+	بیشتر جانوران	مکانی (جغرافیایی)	چند زیستگاه	به تدریج	چند	نوترکیبی + رانش + جهش + انتخاب طبیعی	شارش	کوچ کردن جانوران	رخدادهای زمین‌شناختی و سدهای جغرافیایی مثل کوه‌زایی + تغییر زمان تولیدمثل
هم‌میهنی	+	+	+	بیشتر گیاهان	زمانی (غیر جغرافیایی)	یک زیستگاه	سریع	یک	جهش	اشاره نشده	گل مغربی	پیدایش گیاهان چندلادی

کم‌خونی داسی‌شکل	فنوتیپ	ژنوتیپ	نسبت به مالاریا؟	داسی‌شکل گویچه قرمز در شرایط طبیعی	داسی‌شکل گویچه قرمز در شرایط کم‌اکسیژن	شانس بقا در محیط مالاریاخیز	معمولا به سن بلوغ؟	در محیط مالاریاخیز دارای دگره برتر است؟
فرد Hb^AHb^A	کاملا سالم	خالص	حساس	–	–	کاهش	می‌رسند	–
فرد Hb^AHb^S	سالم مگر در شرایطی	ناخالص	مقاوم	–	+	بدون تغییر!	می‌رسند	+
فرد Hb^SHb^S	بیمار	خالص	مقاوم	+	+	بدون تغییر	نمی‌رسند	+

- جهش از نوع جانشینی ۶مین رمز زنجیرهٔ بتای هموگلوبین رخ می‌دهد (۱۷مین نوکلئوتیدی که توسط رناتن خوانده می‌شود)
  - در رشتهٔ دنای الگو: A به جای T قرار می‌گیرد: CTT تبدیل می‌شود به CAT (تعداد پورین‌های رشته الگو افزایش می‌یابد و پیریمیدین‌ها کاهش می‌یابند)
  - در رنای پیک: U به جای A قرار می‌گیرد: GAA تبدیل می‌شود به GUA (چجوری حفظ کنیم؟ GUA عکس AUG هستش 😊)
  - در آنتی‌کدون: A به جای U قرار می‌گیرد: CUU تبدیل می‌شود به GAU
  - در رشتهٔ رمزگذار: T به جای A می‌نشیند: GAA تبدیل می‌شود به GTA
- به منظور قرارگیری ۶مین آمینواسید در زنجیرهٔ بتا نیاز است که ۵مین پیوند پپتیدی برقرار شود و بعد از آن ۵مین حرکت رناتن صورت پذیرد.
- والین جای گلوتامیک اسید می‌نشیند.
- تعداد پورین‌های رنای پیک کاهش می‌یابد و پیریمیدین‌ها افزایش می‌یابد.
- نسبت تعداد پورین‌ها به پیریمیدین‌ها و نیز تعداد آنها در مولکول دنا بدون تغییر خواهد ماند!
- در پی حمله انگل تک‌یاخته‌ای مالاریا، فعالیت ائوزینوفیل‌ها در بدن افزایش می‌یابد.
- در فرد مبتلا به کم‌خونی (آنمی)، میزان ترشح اریتروپویتین، مصرف آهن و ویتامین‌های B12 و فولیک‌اسید افزایش می‌یابد.

Scanned with CamScanner

نوع خطای میوزی	جدا نشدن در میوز یک		جدانشدن تنها در یکی از میوزهای ۲	
یاخته فرضی: 2n=14	یک جفت کروموزوم	همه	یک جفت کروموزوم	همه
تغییر تعداد کروموزوم‌های یاخته‌های حاصل در انتهای میوز یک	n = 6 n = 8 یکی کمتر، یکی بیشتر	2n = 14 0 یکی دو برابر، یکی هیچی	n = 7 n = 7 طبیعی	n = 7 n = 7 طبیعی
تغییر تعداد کروموزوم‌های یاخته‌های حاصل در انتهای میوز دو	n = 6 دو یاخته n = 8 دو یاخته بدون تغییر نسبت به مرحله قبل	2n = 14 دو یاخته 0 دو یاخته بدون تغییر نسبت به مرحله قبل	n = 7 n = 7 n = 6 n = 8 دو تا طبیعی یکی بیشتر، یکی کمتر	n = 7 n = 7 2n = 14 0 دو تا طبیعی یکی دیپلوئید یکی هیچی
یاخته‌های حاصل در صورت لقاح با گامت طبیعی	2n = 13 2n = 15 یکی بیشتر از حالت طبیعی، یکی کمتر از حالت طبیعی	3n = 21 n = 7 یکی تری‌پلوئید یکی هاپلوئید	2n = 14 2n = 14 2n = 13 2n = 15 دو تا طبیعی یکی بیشتر، یکی کمتر	2n = 14 2n = 14 3n = 21 n = 7 دو تا طبیعی یکی تریپلوئید یکی هاپلوئید
نتیجه؟	طبیعی نداریم نصف بیشتر، نصف کمتر	طبیعی نداریم نصف بیشتر، نصف کمتر	نصف طبیعی ربع بیشتر، ربع کمتر	نصف طبیعی ربع بیشتر، ربع کمتر



Scanned with CamScanner

گلیکولیز	گام اول	گام دوم	گام سوم	گام چهارم
تولید ATP	–	–	–	+
مصرف ATP	+	–	–	–
تولید ترکیب کربن‌دار بدون فسفات	–	–	–	+
مصرف ترکیب کربن‌دار بدون فسفات	+ گلوکز	–	–	–
تولید ترکیب شش‌کربنه	+	–	–	–
مصرف ترکیب شش‌کربنه	+	+	–	–
تولید ترکیب سه‌کربنه	–	+	+	+
مصرف ترکیب سه‌کربنه	–	–	+	+
تولید ترکیب تک‌فسفاته	–	+ قند تک‌فسفاته	–	در اواسط مسیر بله
مصرف ترکیب تک‌فسفاته	–	–	+	در اواسط مسیر بله
تولید ترکیب دو فسفاته	– + فروکتوز فسفاته و ADP	–	+ اسید دوفسفاته	–
مصرف ترکیب دو فسفاته	–	+	در تست‌ها در نظر نمیگیریم ولی داریم	+
تولید NADH	–	–	+	–
کاهش فسفات آزاد سیتوپلاسم	–	–	+	–
تولید ترکیب نوکلئوتیددار	+	–	+	+
تولید قند	+	+	–	–
مصرف قند	+	+	+	–
تولید اسید	–	–	+	+
مصرف اسید	–	–	–	+

ویژگی / چرخه	تولید و مصرف مولکول ۶ کربنه	محل انجام	ترکیبات نوکلئوتید دار	مصرف ATP	تولید ATP	تولید و مصرف مولکول ۵ کربنه	تولید و مصرف مولکول ۴ کربنه	ترکیبات فسفات‌دار	تولید CO_2	مصرف CO_2
کالوین	✓	بسترهٔ کلروپلاست	ATP ADP $NADP^+$ NADPH	✓	×	✓	×	NADPH ATP ADP قند سه‌کربنه اسید سه‌کربنه ریبولوز فسفات ریبولوزبیس فسفات	×	✓
کربس	✓	بسترهٔ میتوکندری	ATP ADP $FADH_2$ FAD NADH NAD^+	×	✓	✓	✓	NADH $FADH_2$ ATP ADP	✓	×

Scanned with CamScanner

نوع ساخت		در سطح پیش‌ماده			اکسایش	نوری
		کرآتین‌فسفات	قندکافت	کربس		
محل انجام	مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم	در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی	✓	✓ در باکتری‌ها	×	×
	میتوکندری	×	×	✓	✓	×
	کلروپلاست	×	×	×	×	✓
وابستگی به O_2		خیر	خیر	بله	بله	خیر
شیوهٔ تولید ATP		استفاده از مادهٔ فسفات‌دار	استفاده از مادهٔ فسفات‌دار	مادهٔ فسفات‌دار	شیب غلظت H^+ و زنجیرهٔ انتقال الکترون	شیب غلظت H^+ و زنجیرهٔ انتقال الکترون
تولید CO_2 ضمن تولید ATP		×	×	✓	×	×
تولید مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار		✓	×	×	×	×
انسان	گلبول قرمز	×	✓	×	×	×
	ماهیچهٔ اسکلتی	✓	✓	✓	✓	×
	نورون	×	✓	✓	✓	×
گیاهان	نگهبان روزانه	×	✓	✓	✓	✓
	پارانشیم نرده‌ای	×	✓	✓	✓	✓
	مریستمی	×	✓	✓	✓	×

	مصرف ATP	تولید ATP	تولید NADH	مصرف NADH	مصرف O_2	تولید O_2	مصرف CO_2	تولید CO_2	محصول نهایی
قندکافت	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	پیرووات
اکسایش پیرووات	×	×	✓	×	×	×	×	✓	استیل کوآنزیم
تخمیر الکلی	✓	✓	✓	✓	×	×	×	✓	اتانول
تخمیر لاکتیکی	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	لاکتات
تنفس نوری	×	×	×	×	✓	×	×	✓	ترکیب سه‌کربنه و CO_2

Scanned with CamScanner

آنزیم ATP ساز	راکیزه	سبزدیسه
محل قرارگیری	غشای درونی	غشای تیلاکوئید (نه غشای درونی اندامک!)
بخش اعظم آنزیم	سمت بستره	سمت بستره
تولید ATP	بله	بله
تولید ATP اکسایشی	بله	
تولید ATP نوری		بله
عبور پروتون در جهت شیب غلظت	بله	بله
عبور پروتون خلاف شیب غلظت		
افزایش غلظت پروتون‌های بستره (محل قرارگیری دنا، رنا و رناتن)	بله	بله
تولید آب (سنتز آبدهی)	بله	بله
مصرف انرژی زیستی		
عبور الکترون		
عبور ذرهٔ باردار	بله	بله
جزو زنجیره		
وابسته به زنجیره انتقال الکترون	بله زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه	بله زنجیرهٔ انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و ۲
تنها راه پیش‌روی پروتون‌ها برای برگشت به بستره	بله	بله
انتشار پروتون		
انتشار تسهیل‌شدهٔ پروتون	بله	بله
کاهش pH بستره	بله	بله

	نوع ساختار	فرم اکسایش یافتهٔ گیرندهٔ الکترون	واکنش تولید	تولید	مصرف
ATP	نوکلئوتیدی	-	$ADP + P \rightleftharpoons ATP + آب$	ADP + کرآتین فسفات → کرآتین + ATP قندکافت ـ زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری و کلروپلاست ـ کربس	بیشتر واکنش‌های انرژی‌خواه
NADH	نوکلئوتیدی (۲ عدد)	NAD^+	$NAD^+ + 2e^- + 2H^+ \rightleftharpoons NADH + H^+$	- قندکافت - چرخهٔ کربس - اکسایش پیرووات	زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری
$FADH_2$	نوکلئوتیدی	FAD	$FAD + 2e^- + 2H^+ \rightleftharpoons FADH_2$	چرخهٔ کربس	زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری
NADPH	نوکلئوتیدی	$NADP^+$	$NADP^+ + 2e^- + 2H^+ \rightleftharpoons NADH + H^+$	زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری و کلروپلاست	چرخهٔ کالوین

Scanned with CamScanner

نوع تخمیر	الکلی	لاکتیکی
نوع تنفس	بی‌هوازی	بی‌هوازی
وقوع در سیتوپلاسم	✓	✓
وقوع در راکیزه	×	×
وقوع در سبزدیسه	×	×
شامل گلیکولیز	✓	✓
تولید ATP	۲ عدد خالص (۴ تا) در گلیکولیز	۲ عدد خالص (۴ تا) در گلیکولیز
گیرندهٔ نهایی الکترون	اتانال (ماده‌ای آلی (نه معدنی !!!))	پیرووات (ماده‌ای آلی (نه معدنی !!!))
تولید NADH	✓	✓
بازسازی NAD^+	✓	✓
تولید $FADH_2$	×	×
زنجیرهٔ انتقال الکترون	×	×
شیوهٔ ساخت ATP	در سطح پیش‌ماده	در سطح پیش‌ماده
تولید CO_2	✓	×
مصرف نوعی ترکیب دوفسفاته	✓ (ADP ، فروکتوفسفاته و اسید دوفسفاته)	✓ (ADP ، فروکتوفسفاته و اسید دوفسفاته)
تولید نوعی ترکیب دوفسفاته	✓ (ADP ، فروکتوفسفاته و اسید دوفسفاته)	✓ (ADP ، فروکتوفسفاته و اسید دوفسفاته)
مصرف O_2	×	×
در کدام نوع یاخته‌ها حضور دارد	یوکاریوتی و پروکاریوتی	یوکاریوتی و پروکاریوتی
تأثیر محصول تولیدی بر بدن	تأثیر بر سیستم عصبی مرکزی (کوتاه‌مدت و بلندمدت)	درد عضلانی
هدف نهایی	تداوم قندکافت	تداوم قندکافت
آیا محصول قندکافت به طور مستقیم الکترون می‌گیرد.	× خیر	✓ بله

Scanned with CamScanner

نام اندامک	کلروپلاست	میتوکندری
دِنای حلقوی	✓	✓
انجام‌شدن بخشی از تنفس نوری	✓	✓
نوکلئیک‌اسید خطی	✓	✓
غشای دولایه	✓	✓
تیلاکوئید	✓	×
غشای بیرونی صاف	✓	✓
غشای درونی چین‌خورده	×	✓
توانایی تقسیم مستقل از هسته	✓	✓
زنجیرهٔ انتقال الکترون	✓	✓
تولید ATP	✓	✓
تولید حامل الکترون	✓	✓
آیا می‌تواند همهٔ پروتئین‌های موردنیاز خود را بسازد؟	×	×
تولید ترکیبی دوکربنه	✓ حاصل از تجزیهٔ ریبولوبیس‌فسفات	✓ استیل
تولید ترکیبی شش‌کربنهٔ دوفسفاته	✓	×
تولید ترکیبی پنج‌کربنه	✓	✓
تولید ترکیبی چهارکربنه	×	✓
تولید ترکیبی سه‌کربنه	✓	
تولید CO_2	×	✓
مصرف CO_2	✓	×
مصرف آب	✓	✓

نوع تنفس	هوازی	نوری
انجام در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم	بله	(در کتاب اشاره نشده)
انجام در راکیزه	بله	بله
انجام در سبزدیسه		بله
مصرف اکسیژن	بله	بله
تولید اکسیژن		
مصرف کربن دی اکسید		
تولید کربن‌دی‌اکسید	بله	بله
تولید NADH	بله	
تولید $FADH_2$	بله	
تولید ATP	بله	خیر
تولید ترکیب شش کربنی	بله	
تولید ترکیب پنج کربنی	بله	بله
تولید ترکیب چهار کربنی	بله	
تولید ترکیب سه کربنه تک فسفاته	بله	بله
تولید ترکیب دو کربنی	بله	بله

Scanned with CamScanner

نوع واکنش		واکنش وابسته به نور	واکنش مستقل از نور (چرخهٔ کالوین)
محل انجام	پروکاریوت‌ها	غشای یاخته	مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم
	یوکاریوت‌ها	غشای تیلاکوئیدها	بسترهٔ کلروپلاست
تولید ATP		✓	×
مصرف ATP		×	✓
تولید ناقل الکترون		✓	×
مصرف ناقل الکترون		✓	×
مصرف فسفات آزاد		✓	×
تولید فسفات آزاد		×	✓ در دو مرحلهٔ متفاوت
مصرف آب		✓	✓
تولید CO_2		×	×
مصرف CO_2		✓	×
تولید O_2		✓	×
مواد مصرفی		$NADP^+$ ، $ADP + P$ و آب	$NADPH + ATP + CO_2$
مواد تولیدی		NADPH ، ATP و اکسیژن	قندهای سه‌کربنی، $P + ADP$ و $NADP^+$

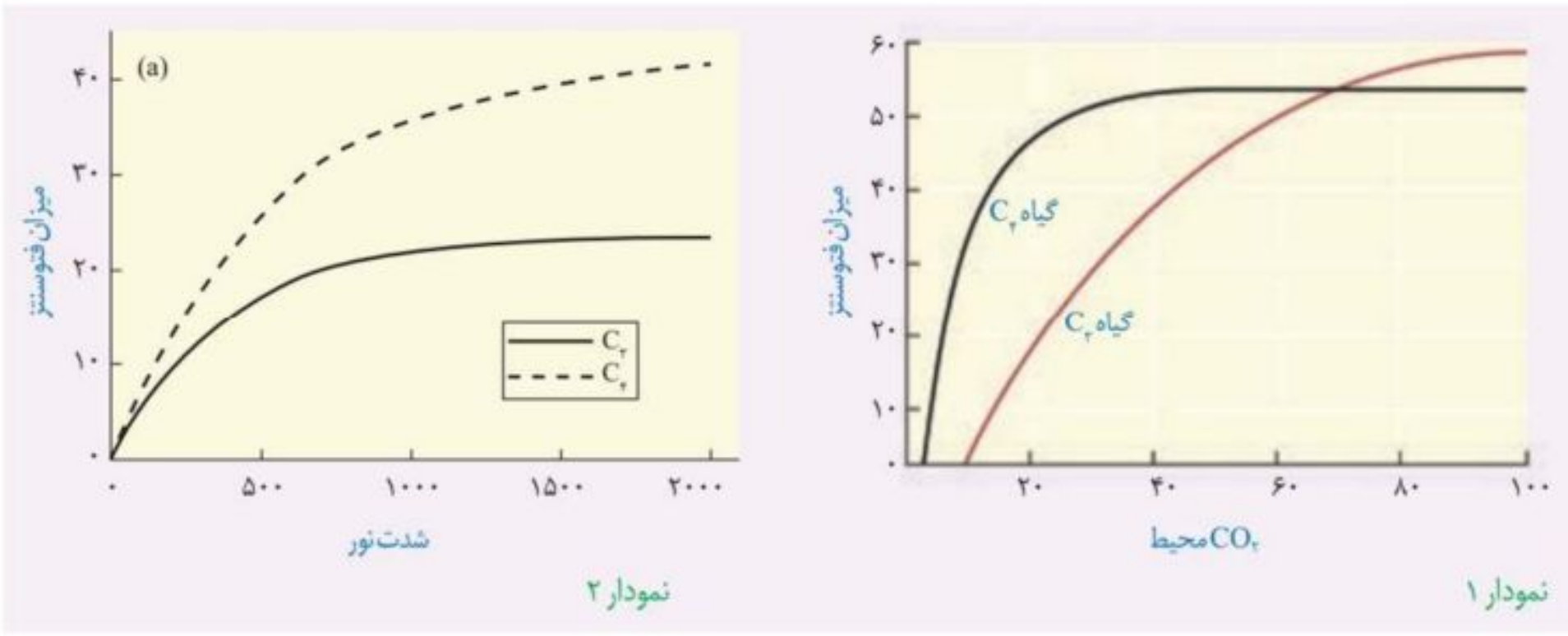
فتوسیستم	دو	یک
اندازه	کوچک‌تر	بزرگ‌تر
نوع رنگیزه‌های موجود در آنتن‌ها	انواع کلروفیل + کاروتنوئیدها	انواع کلروفیل + کاروتنوئیدها
تعداد آنتن	چندتا	چندتا
تعداد مرکز واکنش	فقط یکی	فقط یکی
نوع کلروفیل موجود در مرکز واکنش	سبزینه a از نوع P680	سبزینه a از نوع P700
الکترون مرکز واکنش از کجا تامین می‌شود؟	از تجزیه نوری آب در سمت داخل غشا	از مولکول کوچک آبدوست در سمت داخل غشا
الکترون مرکز واکنش به کجا می‌رود؟	به مولکول آبگریز موجود در زنجیره بین دو فتوسیستم	به مولکول آبدوست در سمت خارج غشا
بعد آن کدام زنجیره انتقال الکترون وجود دارد؟	زنجیره بین دو فتوسیستم	زنجیره بعد از فتوسیستم یک 😊
قبل آن کدام زنجیره انتقال الکترون وجود دارد؟	نداریم	زنجیره بین دو فتوسیستم
نقش در افزایش اختلاف غلظت پروتون‌های دو سوی غشای تیلاکوئید	+ با تجزیه نوری آب	–
محل قرارگیری	در غشای تیلاکوئید	در غشای تیلاکوئید
در فعال کردن پمپ نقش دارد؟	+	–
تعداد سبزینه‌های مرکز واکنش	طبق شکل کتاب دو تا	طبق شکل کتاب دو تا
در تجزیه نوری آب نقش دارد؟	+	–
آیا فتوسیستم جزو زنجیره انتقال الکترون است؟	–	–

Scanned with CamScanner

کدام بخش فتوسیستم	تعداد	پروتئین	سبزینه	نوع سبزینه	کاروتنوئید	دریافت الکترون	دریافت انرژی	انتقال انرژی	دریافت نور	تولید الکترون برانگیخته	خروج الکترون از مدار پایه	خروج الکترون از رنگیزه
آنتن	چند	+	+	همه چی	+	–	+	+	+	+	+	–
مرکز	یک	+	+	از نوع a	–	+	+	– الیته الکترون هم حاوی انرژی است!	+	+	+	+

سرنوشت نهایی پیروات	تولید ATP	مصرف ATP	تولید NADH / مصرف NAD^+	مصرف NADH / تولید NAD^+	تولید ترکیب سه کربنه	مصرف ترکیب سه کربنه	تولید ترکیب دو کربنه	مصرف ترکیب دو کربنه	تولید CO_2	هدف؟
اکسایش پیروات	–	–	+	–	–	+	+	+	+	تولید استیل CoA جهت آغاز چرخه کربس
تخمیر لاکتیکی (از پس از تولید پیروات)	–	–	–	+	+	+	–	–	–	تداوم قندکافت
تخمیر الکلی (از پس از تولید پیروات)	–	–	–	+	–	+	+	+	+	تداوم قندکافت

✓ توجه: در تخمیر الکلی و لاکتیکی تولید ATP داریم، منظور جدول بالا بعد از تولید پیرووات است، چرا که می‌دانیم تخمیر با قندکافت آغاز می‌شود.



این شکل برای جدول صفحه بعد است 😊

Scanned with CamScanner

نوع گیاه	C_3	C_4	CAM
وضعیت روزنه‌ها در روز	باز / بسته	باز / بسته	بسته
وضعیت روزنه‌ها در شب	بسته	بسته	باز
تنفس نوری	+	به ندرت	کم
غلظت کربن‌دی‌اکسید مجاور روبیسکو	کم	زیاد	زیاد
تثبیت کربن در روز	+	+	+
تثبیت کربن در شب	−	−	+
تثبیت کربن فقط در روز	+	+	−
تثبیت کربن فقط در شب	−	−	−
اولین ترکیب تثبیت شده چهار کربنه است؟	−	+	+
اولین ترکیب تثبیت شده سه کربنه است؟	+	−	−
محل انجام واکنش‌های وابسته به نور	میانبرگ و نگهبان روزنه	میانبرگ و نگهبان روزنه و غلاف آوندی	میانبرگ و نگهبان روزنه
کالوین (تثبیت ترکیب سه کربنه)	+ در میانبرگ	+ در غلاف آوندی	+ در میانبرگ
زمان انجام کالوین	روز	روز	روز
محل تثبیت ترکیب چهار کربنه	−	+ غلاف آوندی	+ میانبرگ
دو مرحله‌ای	−	+	+
تقسیم بندی مکانی	−	+	−
تقسیم بندی زمانی	−	−	+
زمان تثبیت CO_2 جو	روز	روز	شب
ترکیب 2 کربنه	+ استیل	+ استیل	+ استیل
ترکیب 3 کربنه	+	+	+
ترکیب 4 کربنه	+ کربس!	+	+
ترکیب 5 کربنه	+	+	+
ترکیب 6 کربنه	+	+	+
pH برگ در آغاز روشنایی			اسیدی
مثال	گل سرخ	ذرت	آناناس

Scanned with CamScanner

ترکیب	دوکربنه	×	استیل	استیل	×
	سه‌کربنه	پیرووات + تک‌فسفاته + دوفسفاته	پیرووات	×	تک‌فسفاته +دوفسفاته (موقتاً)
	چهارکربنه	×	×	↖	×
	پنج‌کربنه	×	×	↖	تک‌فسفاته +دوفسفاته
	شش‌کربنه	بدون فسفاته+دوفسفاته	×	بدون فسفات	دوفسفاته
H^+	مصرف	↖	↖	↖	↖
	تولید	↖	↖	↖	↖
H_2O	مصرف	↖	ا	↖	↖
	تولید	↖	ا	↖	↖
CO_2	مصرف	×	×	×	↖
	تولید	×	↖	↖	×
الکترون	تولید $FADH_2$	×	×	↖	×
	تولید FAD	×	×	×	×
	مصرف $NADP^+$	×	×	×	↖
	تولید $NADPH$	×	×	×	×
	تولید NAD^+	×	×	×	×
	تولید $NADH$	↖	↖	↖	×
انرژی	مصرف ATP	↖	×	×	↖
	تولید ATP	↖	×	↖	×
محل انجام	غشای تیلاکوئید	×	×	×	×
	بسترهٔ کلروپلاست	×	×	×	↖
	غشای درون راکیزه	×	↖	×	×
	بسترهٔ راکیزه	×	×	↖	×
	مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم	↖	×	×	×
نام فرایند		گلیکولیز	اکسایش پیرووات	چرخهٔ کربس	چرخهٔ کالوین

Scanned with CamScanner

	نام فرایند	الکترون	زنجیرهٔ اول تیلاکوئیدی	زنجیرهٔ دوم تیلاکوئیدی	تخمیر الکلی	تخمیر لاکتیکی	تنفس نوری
ترکیب	دوکربنه	×	×	×	اتانال اتانول	×	↖
	سه‌کربنه	×	×	×	پیرووات	پیرووات+لاکتات	تک‌فسفاته
	چهارکربنه	×	×	×	×	×	×
	پنج‌کربنه	×	×	×	×	×	ریبولوزبیس‌فسفات
	شش‌کربنه	×	×	×	بدون فسفات+ دوفسفاته	بدون فسفات+ دوفسفاته	×
H^+	مصرف	↖	ا	↖	↖	↖	×
	تولید	↖	ا	↖	↖	↖	×
H_2O	مصرف	×	×	×	↖	↖	ا
	تولید	↖	×	×	↖	↖	ا
CO_2	مصرف	×	×	×	×	×	×
	تولید	×	×	×	↖	×	↖
الکترون	تولید $FADH_2$	×	×	×	×	×	×
	تولید FAD	↖	×	×	×	×	×
	مصرف $NAD\,P^+$	×	×	×	×	×	×
	تولید NADPH	×	×	↖	×	×	×
	تولید NAD^+	↖	×	×	↖	↖	×
	تولید NADH	×	×	×	↖	↖	×
انرژی	مصرف ATP	×	×	×	↖	↖	×
	تولید ATP	×	×	×	↖	↖	×
محل انجام	غشای تیلاکوئید	×	↖	×	×	×	×
	بسترهٔ کلروپلاست	×	×	×	×	×	↖
	غشای درون راکیزه	↖	×	×	×	×	×
	بسترهٔ راکیزه	×	×	×	×	×	↖
	مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم	×	×	×	↖	↖	↖

Scanned with CamScanner

نوع جاندار		تولیدکننده				مصرف‌کننده		
		فتوسنتزکنند			شیمیوسنتزکننده	پروکاریوت	یوکاریوت	
		غیر O_2زا	O_2زا					
		پروکاریوت	یوکاریوت	پروکاریوت				
وقوع فندکافت		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
محل انجام		غشای یاخته + سیتوپلاسم	کلروپلاست	غشای یاخته + سیتوپلاسم	غشای یاخته + سیتوپلاسم	غشای یاخته + سیتوپلاسم	سیتوپلاسم + میتوکندری	
منبع انرژی		خورشید	خورشید	خورشید	مواد معدنی	مواد آلی	مواد آلی	
منبع کربن		CO_2	CO_2	CO_2	مواد معدنی	مواد آلی	مواد آلی	
منبع الکترون		H_2O	H_2O	برای مثال H_2S	مواد معدنی	مواد آلی	مواد آلی	
کدام جانوران		سیانوباکتری‌ها	گیاهان + جلبک‌ها + اوگلنا	باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی	باکتری‌های نیتراتساز	بعضی باکتری‌ها	جانوران + گیاهان انگل	
نوع کلروفیل		سبزینهٔ a	سبزینهٔ a و b	باکتریوفیل	×	×	×	

Scanned with CamScanner

اندامک	نام زنجیره	محل قرارگیری زنجیره	دهندهٔ الکترون آن	پمپ H^+	گیرندهٔ الکترون آن	اجزای سازندهٔ زنجیره
راکیزه	زنجیرهٔ انتقال الکترون تنفس هوازی	غشای داخلی (چین‌خورده) راکیزه	NADH و $FADH_2$	✓	O_2 مولکولی	• ۳ پمپ H^+ (بدون مصرف ATP) را در خلاف شیب غلظت به فضای بین دو غشا وارد می‌کنند. • ۲ مولکول کوچک‌تر پروتئینی بین پمپ‌ها قرار دارند. • یکی از آن‌ها با بخش‌های آب‌گریز لایه‌های فسفولیپیدی در تماس است و الکترون‌های $FADH_2$ و دیگری در سمت فضای بین دو غشا قرار دارد.
سبزدیسه	زنجیرهٔ انتقال الکترون اول	بین فتوسیستم ۱ و ۲	H_2O	✓	فتوسیستم ۱	• H^+ از کنار فتوسیستم ۱، مولکول اول و درون پمپ عبور می‌کند تا به فضای درون تیلاکوئید برسد. • شامل یک مولکول در فضای بین دو لایهٔ فسفولیپیدی، یک پمپ H^+ و یک مولکول در سمت فضای درون تیلاکوئید می‌باشد. • جهت حرکت الکترون از سمت بستره به سمت داخل تیلاکوئید می‌باشد.
سبزدیسه	زنجیرهٔ انتقال الکترون دوم	بین فتوسیستم ۱ و $NADPH^+$	فتوسیستم ۲	×	$NADP^+$	• از ۲ مولکول تشکیل شده است. • هر دو در سمت بستره قرار دارند و شکل متقاوتی با هم دارند.

مرحله	اول	دوم	سوم	چهارم
برش‌دهنده	بله	بله		
لیگاز		بله		
استفاده از محیط کشت			بله	بله
پادزیست				می‌تواند
شکست فسفودی‌استر	بله	بله		می‌تواند
تشکیل فسفودی‌استر		بله		بله
شکست هیدروژنی	بله	بله		بله
تشکیل هیدروژنی		بله	بله	بله
فعالیت رنابسپاراز				بله
فعالیت دنابسپاراز				بله
تشکیل انتهای چسبنده	بله	بله		
استفاده از دیسک		می‌تواند	می‌تواند	می‌تواند

@konkorilife
@pdfkonkour
Scanned with CamScanner

پروتئین	طول توالی پروتئین	نوع توالی پروتئین	فعالیت	پایداری	کار و ویژگی
آمیلاز مهندسی پروتئین	اشاره نشده	متفاوت با حالت طبیعی	بیشتر	بیشتر از حالت طبیعی	تجزیه نشاسته به مولکول‌های کوچک‌تر مثل مالتوز و نه گلوکز
اینترفرون مهندسی ژنتیک	برابر	برابر	کمتر	کمتر	به علت نامناسب بودن تشکیل پیوندها نمی‌تواند به عنوان عامل دفاعی در دستگاه ایمنی فعالیت کند
اینترفرون مهندسی پروتئین	برابر با حالت طبیعی	متفاوت با حالت طبیعی در یک آمینواسید یا یک رمزهٔ سه نوکلئوتیدی	به اندازهٔ طبیعی	بیشتر	نقش در دفاع در برابر ویروس‌ها
پلاسمین مهندسی پروتئین	برابر	متفاوت با حالت طبیعی در یک آمینواسید یا یک رمزهٔ سه نوکلئوتیدی	بیشتر	بیشتر	تجزیه لخته (نه جلوگیری از تشکیل لخته!) جلوگیری از سکته قلبی، مغزی و ریوی
انسولین مهندسی ژنتیک	برابر	برابر	اشاره نشده	اشاره نشده	کاهش میزان قند خوناب

نوع شرطی شدن	کلاسیک	فعال
تکرار	+	+
آزمون و خطا	−	+
بازتاب طبیعی	+	−
کدام دانشمند؟	پاولوف	اسکینر
مثال	غذا دادن به سگ	موش در قفس + پروانهٔ مونارک + خرس سیرک + رفتار درخواست غذا توسط جوجه کاکایی
یادگیری	+	+
رفتار آگاهانه یا غیر عمدی	غیر عمدی	آگاهانه
نکات مهم دیگر	صدای زنگ ابتدا محرک بی‌اثر بود، سپس شرطی شد. غذا محرک طبیعی و غیرشرطی است. سگ باید گرسنه باشد!	فشار دادن اهرم درون جعبه ابتدا تصادفی بود، سپس عمدی شد. پاداش می‌تواند موجب تکرار یا خودداری از انجام رفتار شود. تنبیه می‌تواند موجب تکرار یا خودداری از انجام رفتار شود.

وضعیت ژن B	وارسی نوزادان	ارسال اطلاعات گیرنده‌های حسی به مغز	بیان شدن ژن B	فعال شدن پروتئین‌ها و آنزیم‌های دیگر	بروز رفتار مراقبت مادری	گرفتن بچه‌ها و به سمت خود کشیدن آنها
سالم	+	+	+	+	+	+
جهش‌یافته	+	+	−	−	−	−

Scanned with CamScanner

انواع یادگیری	خوگیری	شرطی‌شدن کلاسیک	شرطی‌شدن فعال	حل مسئله	نقش‌پذیری	نکات دیگر؟
تکرار محرک	+	+	+	+	+	
اثر تجربه	+	+	+	+	+	+ مهاجرت
اثر ژن	+	+	+	+	+	
عدم پاسخ	+	+	+	−	−	
محرک طبیعی (غذا)	−	+	+	+	+	
ارتباط با مادر			+		+	
دوره مشخصی از زندگی					+	+ جفت‌یابی و خواب زمستانی و تابستانی و مهاجرت
آگاهانه و عمدی	−	−	+	+	−	
برنامه‌ریزی شده				+		
موقعیت جدید				+		+ مهاجرت
بدون نیاز به ساختارهای پیشرفته	+					
برهم‌کنش ژن و محیط	+	+	+	+	+	همه بجز غریزی‌های خاص مثل خواب تابستانی
پرندگان	+		+	+	+	
پستانداران	+	+	+	+	+	
غریزی		+			+	+مهاجرت + شیردادن + نقش‌پذیری +ترشح بزاق
مثال	مترسک + افتادن برگ درختان + شقایق دریایی	غذا دادن به سگ	موش در قفس + پروانهٔ مونارک + خرس سیرک + رفتار درخواست غذا توسط جوجه کاکایی	بالا کشیدن تکه گوشت توسط کلاغ + چکش شامپانزه + موریانه و شامپانزه + گرفتن موز توسط شامپانزه	پیوند جوجه غازها و مادرشان + حفظ گونه‌های جانوران در معرض انقراض + دنبال کردن بره‌ها	

زنبور	جنسیت	حاصل لقاح	حاصل بکرزایی	توانایی بکرزایی	توانایی آمیزش	توانایی میتوز	توانایی میوز	عدد کروموزومی	دگرخواهی	شرکت در لقاح	کراسینگ‌اوور	گوناگونی دگره‌ای	مضاعف‌شدگی	جابجایی	فنوتیپ حد واسط
ملکه	ماده	بله		بله	بله	بله	بله	2n		بله	بله	بله	بله	بله	بله
کارگر	ماده	بله				بله		2n	بله				بله	بله	بله
نر	نر		بله		بله	بله		n		بله				بله	

Scanned with CamScanner