



انتخاب ژنومی در دام

ژول ایرا ولر

ترجمه:

دکتر مریم نصرتی

عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور بجنورد

دکتر محمد مهدی شریعتی

عضو هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد

| | |
|----------------------|---|
| سرشناسه: | ولر، جوئل آیرا |
| عنوان و نام پدیدآور: | انتخاب ژنومی در دام / ژول ایرا ولر؛ ترجمه، مریم نصرتی محمد مهدی شریعتی. |
| مشخصات نشر: | مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۹۷. |
| مشخصات ظاهری: | ۲۰۸ ص. مصور، جدول، نمودار. |
| فروست: | انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد؛ شماره ۶۹۸ |
| شابک: | ISBN: 978-964-386-373-9 |
| وضعیت فهرست نویسی: | فیبا. |
| یادداشت: | عنوان اصلی: |
| یادداشت: | واژه نامه. |
| موضوع: | حیوان های اهلی -- ژنتیک |
| موضوع: | دام ها -- ژنتیک |
| موضوع: | حیوان ها -- اصلاح نژاد |
| موضوع: | اصلاح نژاد |
| شناسه افزوده: | نصرتی، مریم، مترجم. |
| شناسه افزوده: | شریعتی، محمد مهدی، ۱۳۵۲ - مترجم. |
| شناسه افزوده: | دانشگاه فردوسی مشهد. |
| رده بندی کنگره: | الف ۱۳۹۷ الف ۸/۵ SF1۰۵ |
| رده بندی دیویی: | ۶۳۶/۰۸۲۱ |
| شماره کتابشناسی ملی: | ۵۲۹۹۶۷۴ |

Genomic Selection in Animals.

Domestic animals -- genetics

Livestock -- genetics

Animal breeding

Breeding

Ferdowsi University of Mashhad.

انتخاب ژنومی در دام

پدیدآورنده: ژول ایرا ولر
 ترجمه: دکتر مریم نصرتی؛ دکتر محمد مهدی شریعتی
 ویراستار علمی: دکتر سعید انصاری مهباری
 مشخصات: وزیری، ۵۰۰ نسخه، چاپ اول، تابستان ۹۷
 چاپ و صحافی: چاپخانه دانشگاه فردوسی مشهد
 بها: ۱۸۰/۰۰۰ ریال
 حق چاپ برای انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد محفوظ است.

مراکز پخش:

فروشگاه و نمایشگاه کتاب پردیس: مشهد، میدان آزادی، دانشگاه فردوسی مشهد، سازمان مرکزی، جنب سلف یاس تلفن: ۳۸۸۳۳۷۲۷ (۰۵۱)
مؤسسه کتابیران: تهران، خیابان کارگر جنوبی، خیابان لبافی نژاد، بین خیابان فروردین و اردیبهشت، شماره ۲۳۸ تلفن: ۶۶۴۹۴۴۰۹-۶۶۴۸۴۷۱۵ (۰۲۱)
مؤسسه دانشسیران: تهران، خیابان انقلاب، خیابان منیری جاوید (اردیبهشت) نیش خیابان نظری، شماره ۱۴۲ تلفکس: ۶۶۴۰۰۲۲۰-۶۶۴۰۰۱۴۴ (۰۲۱)

<http://press.um.ac.ir>

Email: press@um.ac.ir



فهرست

| | |
|----|---|
| ۱۳ | پیشگفتار مترجمان..... |
| ۱۴ | پیشگفتار مؤلف..... |
| ۱۵ | فصل ۱. مختصری از تاریخچه |
| ۱۵ | مقدمه..... |
| ۱۵ | تئوری ژنتیک «مندلی»..... |
| ۱۶ | اصول «مندلی» در تنوع صفات کمی..... |
| ۱۷ | شناسایی QTLها با استفاده از نشانگرهای بیوشیمیایی و مورفولوژیکی..... |
| ۱۸ | نشانگرهای DNA، طی سالهای ۱۹۹۴-۱۹۷۴..... |
| ۱۹ | نشانگرهای DNA از سال ۱۹۹۵ به بعد: چندشکلی تک‌نوکلئوتیدی و CNV..... |
| ۱۹ | شناسایی QTLها پیش از انتخاب ژنومی..... |
| ۲۰ | انتخاب بر مبنای نشانگر پیش از انتخاب ژنومی..... |
| ۲۲ | خلاصه..... |
| ۲۳ | فصل ۲. انواع نشانگرهای ژنتیکی و روش‌های تعیین ژنوتیپ |
| ۲۳ | مقدمه..... |
| ۲۳ | از نشانگرهای بیوشیمیایی تا نشانگرهای DNA..... |
| ۲۴ | ریزماهواره‌های DNA..... |
| ۲۵ | چندشکلی تک‌نوکلئوتیدی..... |
| ۲۶ | تنوع در تعداد کپی..... |
| ۲۶ | تعیین توالی کل ژنوم..... |
| ۲۷ | خلاصه..... |
| ۲۸ | فصل ۳. برنامه‌های پیشرفته اصلاح دام |
| ۲۸ | قبل از انتخاب ژنومی..... |
| ۲۸ | مقدمه..... |
| ۲۹ | انتخاب داخل نژاد: اصول پایه و معادلات..... |
| ۲۹ | طرح‌های رایج انتخاب در گاو شیری..... |

| | |
|--|---|
| ۳۲ | طرح‌های آمیخته‌گری: مزایا و معایب..... |
| ۳۳ | خلاصه..... |
| فصل ۴. ارزیابی اقتصادی برنامه‌های اصلاح نژادی..... | |
| ۳۴ | مقدمه..... |
| ۳۵ | اقتصاد ملی در تقابل با رقابت بین اصلاح‌گران..... |
| ۳۶ | معیارهای ارزیابی ژنتیکی: افق سود، نرخ علاقه‌مندی و بازگشت سرمایه..... |
| ۳۷ | خلاصه..... |
| فصل ۵. تخمین پارامتر به روش حداقل مربعات، حداکثر درست‌نمایی و بیزی..... | |
| ۳۹ | مقدمه..... |
| ۴۰ | برآورد پارامتر به روش حداقل مربعات..... |
| ۴۱ | برآورد حداکثر درست‌نمایی یک پارامتر..... |
| ۴۳ | برآورد حداکثر درست‌نمایی چندین پارامتر..... |
| ۴۵ | روش‌های به‌حداکثر رساندن توابع درست‌نمایی..... |
| ۴۶ | حدود اطمینان و آزمون فرض برای حداکثر درست‌نمایی..... |
| ۴۷ | برآورد بیزی..... |
| ۴۸ | برآورد پارامتر از طریق نمونه‌بردار گیس..... |
| ۴۹ | خلاصه..... |
| فصل ۶. ارزیابی ژنتیکی بر مبنای صفت: مدل‌های مختلط..... | |
| ۵۰ | مقدمه..... |
| ۵۱ | اصول شاخص انتخاب..... |
| ۵۴ | مدل مختلط خطی..... |
| ۵۵ | معادلات مدل مختلط..... |
| ۵۶ | حل معادلات مدل مختلط..... |
| ۵۷ | خصوصیات اصلی نتایج حل مدل مختلط..... |
| ۵۷ | تجزیه مدل مختلط چندمتغیره..... |
| ۵۸ | مدل حیوانی منفرد..... |
| ۶۰ | انحراف عملکرد و انحراف عملکرد دختران..... |
| ۶۱ | تجزیه DYD به‌عنوان متغیر وابسته..... |
| ۶۳ | خلاصه..... |

| | |
|--|----|
| فصل ۷. برآورد بیزی و حداکثر درست‌نمایی پارامترهای QTL به صورت اثرات تصادفی آورده شده در مدل..... | ۶۴ |
| مقدمه..... | ۶۴ |
| برآورد حداکثر درست‌نمایی اثرات QTL به وسیله اثرات تصادفی در مدل: طرح «دختری»..... | ۶۴ |
| طرح «نوه دختری»..... | ۶۶ |
| برآورد توزیع پیشین پارامتر QTL برای طرح «نوه دختری»..... | ۶۸ |
| فرمول برآورد بیزی و آزمون معنی داری QTL تفرق یافته در طرح «نوه دختری»..... | ۷۱ |
| خلاصه..... | ۷۲ |
| | |
| فصل ۸. حداکثر درست‌نمایی، حداکثر درست‌نمایی محدود و برآورد بیزی در مدل‌های مختلط..... | ۷۳ |
| مقدمه..... | ۷۳ |
| به دست آوردن راه حل معادلات مدل مختلط به وسیله حداکثر درست‌نمایی..... | ۷۴ |
| برآورد مؤلفه‌های واریانس مدل مختلط..... | ۷۴ |
| برآورد حداکثر درست‌نمایی برای مؤلفه‌های واریانس..... | ۷۵ |
| برآورد حداکثر درست‌نمایی محدود برای مؤلفه‌های واریانس..... | ۷۷ |
| برآورد مؤلفه‌های واریانس به روش نمونه بردار گیبس..... | ۷۸ |
| خلاصه..... | ۸۱ |
| | |
| فصل ۹. توزیع اثرات ژنتیکی، تئوری و نتایج..... | ۸۲ |
| مقدمه..... | ۸۲ |
| مدل سازی واریانس چندژنی..... | ۸۲ |
| اندازه مؤثر QTL..... | ۸۴ |
| وجود وراثت پذیری گم شده..... | ۸۵ |
| روش های تشخیص واریانت های عامل برای QTL ها در حیوان و انسان..... | ۸۷ |
| تشخیص QTN در گاو شیری..... | ۸۷ |
| برآورد تعداد QTL تفرق یافته براساس مطالعات نقشه های پیوستگی..... | ۸۹ |
| نتایج پویش ژنوم گاوهای شیری با طرح نوه دختری..... | ۹۱ |
| نتایج مطالعات ارتباطی کل ژنوم در گاوهای شیری با تراشه های چندشکلی تک نوکلئوتیدی (SNP)..... | ۹۱ |
| خلاصه..... | ۹۳ |
| | |
| فصل ۱۰. معضل مقایسات چندگانه..... | ۹۴ |
| مقدمه..... | ۹۴ |
| نشانگرهای چندگانه و پویش کل ژنوم..... | ۹۵ |

| | |
|----------|--|
| ۹۷..... | شناسایی QTL با آزمون‌های جایگشتی..... |
| ۹۸..... | شناسایی QTLها براساس نرخ تشخیص اشتباه..... |
| ۱۰۲..... | تعیین توزیع پیشین سهم اشتباه مثبت..... |
| ۱۰۳..... | اریب در برآورد هم‌زمان چندین QTL..... |
| ۱۰۴..... | برآورد بیزی QTL با پویش کل ژنوم: تئوری..... |
| ۱۰۵..... | مدل بیزی A و بیزی B..... |
| ۱۰۷..... | برآورد بیزی QTL از پویش کل ژنوم: نتایج شبیه‌سازی..... |
| ۱۰۸..... | خلاصه..... |
| ۱۰۹..... | فصل ۱۱. مکانیابی پیوستگی QTL..... |
| ۱۰۹..... | مقدمه..... |
| ۱۰۹..... | مکان‌یابی فاصله‌ای با رگرسیون غیرخطی: طرح تلاقی برگشتی..... |
| ۱۱۲..... | مکان‌یابی فاصله‌ای برای طرح «دختری» و طرح «نوه دختری»..... |
| ۱۱۳..... | محاسبه فاصله اطمینان..... |
| ۱۱۵..... | مطالعات شبیه‌سازی پیرامون فاصله اطمینان..... |
| ۱۱۶..... | روش‌های تجربی برآورد فاصله اطمینان: بوت‌استرپ پارامتریک و ناپارامتریک و روش‌های Jackknife..... |
| ۱۱۷..... | خلاصه..... |
| ۱۱۸..... | فصل ۱۲. مکانیابی QTL به روش عدم تعادل پیوستگی..... |
| ۱۱۸..... | مقدمه..... |
| ۱۱۹..... | برآورد عدم تعادل پیوستگی در جمعیت‌های حیوانی..... |
| ۱۲۰..... | مکان‌یابی QTL با استفاده از LD: اصول اولیه..... |
| ۱۲۲..... | مکان‌یابی QTL به روش ترکیبی عدم تعادل پیوستگی و تعادل پیوستگی..... |
| ۱۲۳..... | مکان‌یابی چندین QTL و چندصفت به روش عدم تعادل پیوستگی..... |
| ۱۲۴..... | خلاصه..... |
| ۱۲۵..... | فصل ۱۳. انتخاب بر مبنای نشاتگر: استراتژی پایه..... |
| ۱۲۵..... | مقدمه..... |
| ۱۲۶..... | شرایط ناکارآمد شدن شاخص انتخاب..... |
| ۱۲۷..... | پتانسیل سهم MAS برای انتخاب درون یک نژاد: خصوصیات عمومی..... |
| ۱۲۸..... | انتخاب براساس فنوتیپ در مقابل MAS در روش انتخاب انفرادی..... |
| ۱۲۹..... | کاربرد MAS در صفات محدود به جنس..... |

| | |
|-----|---|
| ۱۳۰ | کاربرد MAS با اطلاعات فنوتیپی و نشانگری خویشاوندان..... |
| ۱۳۱ | حداکثر بازده انتخاب توسط MAS براساس همه QTL های شناخته شده نسبت به انتخاب بر مبنای صفت و کاهش در RSE به دلیل واریانس نمونه بردای..... |
| ۱۳۱ | اطلاعات نشانگر در جمعیت های تفرق یافته..... |
| ۱۳۲ | ورود اطلاعات نشانگر در ارزیابی های ژنتیکی بر مبنای «مدل حیوانی»..... |
| ۱۳۳ | پیشرفت ژنتیکی پیش بینی شده با ارزش های اصلاحی ژنومی بر آورده شده: نتایج مطالعات شبیه سازی..... |
| ۱۳۵ | خلاصه..... |
| ۱۳۶ | فصل ۱۴. ارزیابی ژنتیکی براساس نقشه های متراکم نشانگری: استراتژی های پایه..... |
| ۱۳۶ | مقدمه..... |
| ۱۳۷ | مراحل اصلی در ارزیابی ژنومی..... |
| ۱۳۷ | ارزیابی ارزش اصلاحی ژنومی بر آورده شده..... |
| ۱۳۸ | منابع اربب در ارزیابی ژنومی..... |
| ۱۳۹ | نشانگر به صورت اثرات ثابت یا تصادفی؟..... |
| ۱۴۰ | نشانگرهای منفرد در برابر هاپلوتیپ ها..... |
| ۱۴۰ | کل نشانگرها در برابر نشانگرهای قابل استفاده..... |
| ۱۴۱ | انحراف فراوانی های ژنوتیپی از مقادیر مورد انتظار..... |
| ۱۴۲ | گنجاندن همه نشانگرها در مقابل انتخاب نشانگرها با اثرات معنی دار..... |
| ۱۴۳ | ماتریس روابط خویشاوندی ژنومی..... |
| ۱۴۴ | خلاصه..... |
| ۱۴۵ | فصل ۱۵. ارزیابی ژنتیکی براساس برآوردهای ژنتیکی یا ارزیابی عملکرد دختران..... |
| ۱۴۵ | مقدمه..... |
| ۱۴۶ | مقایسه مدل های تک مرحله ای و چند مرحله ای..... |
| ۱۴۷ | نحوه محاسبه خصوصیات عملکرد دختران و DYD..... |
| ۱۴۸ | محاسبات رگرسیون برگشتی ارزیابی های ژنتیکی..... |
| ۱۴۹ | تجزیه DYD به عنوان متغیر وابسته برای همه نشانگرهای گنجانده شده به عنوان اثرات تصادفی..... |
| ۱۵۱ | محاسبه قابلیت اطمینان ارزش اصلاحی ژنومی بر آوردی..... |
| ۱۵۲ | وزنه دهی با روش بیز برای اثرات نشانگر..... |
| ۱۵۳ | دیگر روش های بیز برای ارزیابی ژنومی..... |
| ۱۵۳ | خلاصه..... |

فصل ۱۶. ارزیابی ژنومی براساس تجزیه رکوردهای تولید

مقدمه..... ۱۵۵

روش های تک مرحله ای: استراتژی پایه..... ۱۵۵

محاسبه ماتریس خویشاوندی تغییر یافته، چنانچه تنها بخشی از حیوانات ژنوتیپ شده اند: یک مسئله..... ۱۵۶

معیارهای ماتریس های خویشاوندی ژنتیکی معتبر..... ۱۵۷

محاسبه ماتریس خویشاوندی تغییر یافته، چنانچه بخشی از حیوانات ژنوتیپ شده باشند: پاسخ..... ۱۵۷

حل معادلات مدل مختلط بدون معکوس کردن ماتریس H..... ۱۵۸

معکوس کردن ماتریس خویشاوندی ژنومی..... ۱۵۸

برآورد قابلیت اطمینان ارزش اصلاحی ژنومی حاصل از روش های تک مرحله ای..... ۱۵۹

محاسبه یک مرحله ای ارزیابی ژنومی با وزنه های نابرابر اثرات نشانگرها..... ۱۶۰

خلاصه..... ۱۶۲

فصل ۱۷. ارزیابی روش های برآورد ارزش اصلاحی ژنومی

مقدمه..... ۱۶۳

معیارهای ارزیابی، برآورد ارزش ژنتیکی..... ۱۶۳

روش های مورد استفاده برای تأیید ارزیابی های ژنتیکی ژنومی..... ۱۶۴

ارزیابی روش دوم مرحله ای براساس داده های شبیه سازی گاو شیری..... ۱۶۵

روش ارزیابی چند مرحله ای براساس داده های واقعی گاو شیری..... ۱۶۷

ارزیابی با روش یک مرحله ای براساس داده های واقعی گاو شیری..... ۱۶۸

ارزیابی روش یک مرحله ای و چند مرحله ای براساس داده های واقعی طیور..... ۱۶۹

ارزیابی یک مرحله ای و چند مرحله ای براساس داده های واقعی خوک..... ۱۷۰

ارزیابی GEBV برای گیاهان براساس داده های واقعی..... ۱۷۱

خلاصه..... ۱۷۱

فصل ۱۸. نتایج فرعی بررسی ژنومی: تشخیص و تأیید شجره

مقدمه..... ۱۷۳

اثرات تشخیص نادرست والدین در اصلاح دام..... ۱۷۴

اصول تشخیص و شناسایی والدین با نشانگرهای ژنتیکی..... ۱۷۴

اعتبارسنجی منشاء پدری پیش از تراشه های جهش تک نوکلئوتیدی با تراکم بالا..... ۱۷۵

اعتبارسنجی و تعیین والدین با تراشه جهش تک نوکلئوتیدی..... ۱۷۶

اعتبارسنجی روابط خویشاوندی دورتر..... ۱۷۷

بازسازی شجره با استفاده از نشانگرهای ژنتیکی تراکم بالا..... ۱۷۸

خلاصه..... ۱۷۹

| | |
|-----|---|
| ۱۸۰ | فصل ۱۹. ردیابی ژنوتیپ‌های گم‌شده: روش‌ها، صحت‌ها و اثرات آن بر ارزیابی ژنومی..... |
| ۱۸۰ | مقدمه..... |
| ۱۸۲ | تعیین هاپلوتیپ‌ها برای ردیابی..... |
| ۱۸۲ | ردیابی ژنوتیپ در انسان در مقایسه با حیوانات اهلی..... |
| ۱۸۲ | الگوریتم‌های پیشنهادی برای ردیابی در جوامع انسانی و حیوانی..... |
| ۱۸۴ | مقایسه صحت و سرعت روش‌های ردیابی..... |
| ۱۸۶ | اثرات ردیابی بر ارزیابی ژنتیکی ژنومی..... |
| ۱۸۷ | خلاصه..... |
| ۱۸۸ | فصل ۲۰. تشخیص و اعتبار سنجی نوکلئوتیدهای صفت کمی..... |
| ۱۸۸ | مقدمه..... |
| ۱۸۹ | GWAS برای صفات اقتصادی در حیوانات تجاری..... |
| ۱۹۰ | شناسایی QTN: آیا یک تلاش بیهوده است؟..... |
| ۱۹۱ | تعیین QTN در حیوانات اهلی: چگونه تأیید می‌شوند؟..... |
| ۱۹۲ | تطابق بین ژنوتیپ‌های سطح DNA و وضعیت QTL..... |
| ۱۹۲ | تعیین تطابق به وسیله "APGD"..... |
| ۱۹۴ | تعیین ترتیب توالی در پدر بزرگ‌های هتروزیگوت برای QTL..... |
| ۱۹۴ | تعیین ژن‌های مغلوب کشته به وسیله GWAS و اثرات مرتبط با هتروزیگوت‌ها..... |
| ۱۹۵ | تأیید QTN با روش‌های آماری و بیولوژیکی..... |
| ۱۹۶ | خلاصه..... |
| ۱۹۸ | فصل ۲۱. چشم‌انداز آینده و نتیجه‌گیری..... |
| ۱۹۸ | مقدمه..... |
| ۱۹۹ | نشانه‌های زیاد در مقابل افراد زیاد ژنوتیپ‌شده..... |
| ۱۹۹ | محاسبه ارزیابی ژنومی در گاو و گوساله‌های ماده..... |
| ۲۰۰ | بهبود روش‌های ارزیابی ژنومی..... |
| ۲۰۰ | ملاحظات بلندمدت..... |
| ۲۰۲ | ارزیابی وزنه‌دهی به گاوهای نر مسن در مقابل گاوهای نر جوان..... |
| ۲۰۳ | دست‌کاری ژنتیکی مستقیم در حیوانات اهلی..... |
| ۲۰۳ | Velogenetics: استفاده از سینرژیک بین MAS و دست‌کاری ژرم‌لاین‌ها..... |
| ۲۰۴ | خلاصه..... |
| ۲۰۵ | نما به..... |

Press.um.ac.ir

پیشگفتار مترجمان

قبل از پیدایش روش‌های مختلف تعیین ژنوتیپ انتخاب دام‌های برتر از نظر ارزش زنتیکی بر پایه استفاده از رکوردهای فنوتیپی و اطلاعات شجره بود. در مرحله بعد همزمان با ابداع روش‌های آزمایشگاهی تعیین ژنوتیپ، در روش انتخاب بر مبنای نشانگر، انتخاب حیوانات بر اساس پیوستگی نامتعادل نشانگر با QTL صورت می‌گرفت. در سال‌های اخیر روش‌های تعیین ژنوتیپ با سرعت و حجم بالا و هزینه قابل قبول منجر به معرفی انتخاب ژنومی به عنوان یک راه حل جدید برای بهبود صفات کمی در حیوانات و گیاهان شد که از اطلاعات حجم وسیعی از نشانگرها در سطح ژنوم استفاده می‌کند. در واقع انتخاب ژنومی، انتخاب بر مبنای ارزش‌های اصلاحی ژنومی (GEBV) است که این ارزش اصلاحی ژنومی، خود بر مبنای مجموع اثرات نشانگرهای ژنتیکی یا هاپلو تیپ‌های نشانگرها در سرتاسر ژنوم برآورد می‌شود. به این ترتیب، این روش قادر است کلیه QTL‌هایی که در تنوع صفات مؤثرند را در نظر داشته باشد. در ابتدا اثرات QTL‌ها از طریق هاپلو تیپ‌ها یا SNP‌ها در یک جمعیت مرجع بزرگ که دارای رکورد فنوتیپی است، برآورد می‌شود، اما در نسل‌های بعد فقط اطلاعات نشانگرها در برآورد ارزش‌های اصلاحی ژنومی مورد استفاده قرار می‌گیرد. قابلیت اطمینان ارزش‌های اصلاحی ژنومی در نرهای جوان بدون آزمون نتاج بین ۲۰ تا ۶۷ درصد است. قابلیت اطمینان به وراثت پذیری صفت مورد بررسی، تعداد نرها در جمعیت مرجع، روش آماری مورد استفاده برای برآورد اثر نشانگر در جمعیت مرجع و روش محاسبه قابلیت اطمینان دارد.

کتاب حاضر اولین تألیف در حوزه انتخاب ژنومی در دام است که به زبان فارسی ترجمه گردیده است. این کتاب مشتمل بر ۲۱ فصل است که به بررسی و مطالعه مسائل مختلف در حوزه انتخاب ژنومی در دام پرداخته است. همگام با توجه مجامع بین‌المللی علمی به انتخاب ژنومی از سال ۲۰۰۱، در دانشگاه‌های ایران نیز این موضوع مورد توجه اساتید و دانشجویان تحصیلات تکمیلی قرار گرفته است. لذا هدف از ترجمه این کتاب فراهم نمودن منابع تخصصی در این زمینه به زبان فارسی برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی بوده است. دانشجویان مقطع کارشناسی رشته‌های علوم دامی، زراعی و زیست‌شناسی نیز برای آشنایی با مبحث پر کاربرد انتخاب ژنومی می‌توانند از این منبع فارسی استفاده نمایند.

مترجمان بر این امر واقف هستند که با وجود دقت فراوان و تصحیحات مکرر، ترجمه کتاب حاضر خالی از اشکال نیست؛ لذا از کلیه محققان درخواست می‌شود در صورت مشاهده هرگونه نقص و کاستی با ارسال آن برای مترجمان، موجبات جبران آن را در چاپ‌های بعدی فراهم نمایند.

پیشگفتار مؤلف

من از زمان شروع دوره دکتری تحت راهنمایی پروفیسور موريس سولر و دکتر توماس برودی در سال ۱۹۷۷ در زمینه مارکرهای ژنتیکی و جایگاه‌های صفات کمی (QTL) تحقیق کرده‌ام. در دوره دکتری ۲۰۰۰ بوته گوجه‌فرنگی کشت دادیم و از مارکرهای مورفولوژیکی و بیوشیمیایی (ایزوزیم‌ها) استفاده کردیم. در اوایل دهه ۱۹۸۰ دکتر سولر بر این باور بود که انتخاب به کمک مارکر به زودی شایع می‌شود. اکنون بدون اغراق می‌توانیم ادعا کنیم که به سرزمین موعود رسیده‌ایم. انتخاب به کمک مارکر یا همان انتخاب ژنومی برای اکثر حیوانات مزرعه‌ای به خصوص گاو شیری، طی پنج سال گذشته به یک واقعیت تبدیل شده است. با این حال، روش‌های ارزیابی ژنومی هنوز در حال توسعه هستند. با این که مطالب کافی برای تهیه یک کتاب مرجع در این زمینه برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی وجود دارد، مطمئناً یک کتاب مشابه پنج سال بعد کاملاً متفاوت خواهد بود.

هنگام تهیه چنین کتابی همیشه باید در نظر گرفت که مخاطب چه مطالبی را می‌داند و چه مطالبی باید مفصلاً بحث شود. در زمینه بیولوژی، مخاطب به اطلاعات وسیعی نیاز ندارد؛ به طوری که هر فارغ‌التحصیل بیولوژی در مقطع کارشناسی مطالب ارائه شده را درک می‌کند. در زمینه ژنتیک، فرض بر این است که مخاطب مفاهیم پایه ژنتیک کمی در سطح کتاب "مقدمه‌ای بر ژنتیک کمی" اثر فالکونر (۱۹۹۶)، یا "ژنتیک و آنالیز صفات کمی" اثر لینچ و والش (۱۹۹۸) را می‌داند. در ارتباط با ریاضیات، فرض بر آشنایی با حساب دیفرانسیل و انتگرال و مقدمات جبر ماتریس است.

در پایان مایل هستم از افرادی که در تهیه این کتاب مرا یاری کردند تشکر کنم. قبلاً استادانم موريس سولر و توماس برودی را ذکر کردم و باید مرحوم رام ماثوف و روون بار را به آنان اضافه کنم. همچنین از همکارانم میچا رون، افرائیم ازرا، ایگناسی میستال، جورج ویگانز، پل ون رادن، و جان کول و از ویراستاران جاستین جفریز و استفانی دولان و نیز از خانواده‌ام مخصوصاً همسرمد هدوا که همیشه حامی من بوده است تشکر می‌کنم.