جزوهٔ درسی

اصول اصلاح گیاهان باغی

استاد درس: دکتر شکرپور
(دانشگاه تهران ـ پردیس کشاورزی و منابع طبیعی)

https://t.me/agrisoft
agrisoft.ir

کد فایل: ۰۰۲۲

فهرست عناوین

جلسه ۱و۲ ..... ۸
تعریف اصلاح ۸
اصلاح مولکولی (MODERN) و کلاسیک ۸
ژنتیک رو به جلو ۹
کاربرد بیوتکنولوژی در اصلاح گیاهان ۹
کشت بافت ۹
بررسی روابط ژنتیکی ۱۰
بررسی و بیان ژنها ۱۰

جلسه ۳ ..... ۱۱
خزانه ژنی ۱۱
خزانه ژنی اولیه ۱۱

جلسه ٤ ..... ۱٤
ژرم پلاسم چیست و چگونه مدیریت می‌شود: ۱۴
۱. کشف ژرم پلاسم ۱۴
۲. جمع آوری و نگهداری ۱۴
۳. حفاظت conservation : در محل و خارج از محل ۱۵
۴. ارزیابی ۱۶

جلسه ٥ ..... ۱۸
مزیت حفاظت ژرم پلاسم در محل نسبت به خارج از محل ۱۸
نحوهٔ ثبت صحیح این اعداد ۱۸
انواع داده ها ۱۸

جلسه ٦ ..... ۲۳
ثبت داده ها ۲۳
گزارش داده‌ها: UPOV, IEPGR و ۲۴
توزیع و تبادل ژرم پلاسم ۲۴
احیاء نمونه‌های گیاهی ۲۴
اصول جمع آوری ژرم پلاسم ۲۵

جلسه ۷ ..... ۲۷

ویژگی‌های دانه گرده جهت جمع آوری ۲۷
محدودیت‌های دانه گرده به عنوان ژرم پلاسم ۲۷
جمع آوری دانه گرده ۲۸
مدیریت دانه گرده ۲۹

جلسه ۸ ..... ۳۰
شرایط نگهداری دانه گرده ۳۰
شاخص جوانه‌زنی دانه گرده ۳۱
تست جوانه‌زنی invivo ۳۱
اجزای یک برنامه اصلاحی ۳۲
۱. اهداف ۳۲

جلسه ۹ ..... ۳۳
اجزای یک برنامهٔ اصلاحی ۳۳
اهداف ۳۳
مبنای انتخاب اهداف اصلاحی ۳۳
جمعیت ۳۵
جمعیت کلون شده ۳۵

جلسه ۱۰ ..... ۳۶
مدیریت دانه گرده و مادگی ۳۷
از راههای مراقبت دانه گرده ۳۸

جلسه ۱۱ ..... ۳۹
روش‌های انتقال دانه گرده مناسب به مادگی (سطح کلاله) ۳۹
انتقال گرده از طریق چیدن پرچم‌ها و مالش روی کلاله ۳۹
فاکتورهای کلی در تشکیل بذر ۳۹
چه مقدار گل برای گرده افشانی نیاز است ۴۰
هیبریداسیون بین گونه ای ۴۱
تکنیک‌ها: ۴۱

جلسه ۱۲ ..... ۴۳
معرفی وسایل مربوط به کار اصلاحی و جمع آوری دانه گرده ۴۳
روی لیبل چه بنویسیم: ۴۳
جمع آوری دانه گرده ۴۴

جلسه ۱۳ ..... ۴۵
ناسازگاری در گرده افشانی ۴۵
هترومورفیک ۴۵

هموموزیگوت ۴۵
ناسازگاری اسپوروفیتیک (فندق کامه‌ها) ۴۷
کلاسیک ۴۸
میکروسکوپی ۴۸
مولکولی ۴۹

جلسه ۱۴ ..... ۵۰
نحوه انتقال دانه گرده با BRUSH (قلم مو) ۵۱

جلسه ۱۵ ..... ۵۳
ادامه بحث تشخیص به روش PCR ۵۴
نرعقیمی MALE STERILITY ۵۵
انواع نرعقیمی ۵۵

جلسه ۱۶ ..... ۵۷
ناسازگاری در فندق ۵۷
گردو ۵۸
بادام ۵۹

جلسه ۱۷ ..... ۶۰
ادامه نرعقیمی: ۶۰
وراثت پذیری ۶۱
تأثیر وراثت پذیری روی متود اصلاحی ۶۲
۱. عمومی bread-sense heritability ۶۲
۲. خصوصی narrew-sense heritability ۶۲
روش‌های محاسبه وراثت پذیری ۶۳
روش اول: استفاده از رگرسیون ۶۳
روش دوم: تجزیه میانگین نسل‌ها (بک کراس) ۶۴

جلسه ۱۸ ..... ۶۴

جلسه ۱۹ ..... ۶۵
روش سوم: تجزیه واریانس ۶۵
روش چهارم. پاسخ به انتخاب (RESPONE TO SELECTION) ۶۵
روش پنجم. استفاده از طرح تلاقی دای الل : تلاقی بین ۳ یا بیش از ۳ الل ۶۶

جلسه ۲۰ ..... ۶۹
اصلاح گیلاس (SWEET CHERRY) و آلبالو (SOUR CHERRY) ۶۹

جلسه ۲۱ ..... ۷۱
انتخاب (SELECTION) ۷۲
روش‌های انتخاب ۷۳
۱. انتخاب تک فرد (individual) ۷۳
۲. انتخاب توده‌ای (دسته جمعی) ۷۳
۳. انتخاب در گیاهان دوساله و چندساله ۷۳
۴. در مورد گیاهان دوپایه ۷۴

جلسه ۲۲ ..... ۷۵
خربزه (MELON) ۷۵
انگور ۷۵
پسته (PISTACHIC) ۷۵
گوجه فرنگی TOMATO ۷۶

جلسه ۲۳ ..... ۷۷
بازدید از آزمایشگاه جوانه‌زنی بذر و بانک ژن ۷۷

جلسه ۲٤ ..... ۷۸
اهلی کردن (DOMESTICATION, PRE BREEDING) ۷۸
۲. اصلاح گیاهان خودگشن ۷۹
۳. اصلاح گیاهان دگرگشن ۷۹
۴. اصلاح گیاهان کلنی (VPC) VEGETATIVE PROPAGATED CROPS ۷۹
وارد کردن مواد گیاهی جدید (INTRODUCTION PLANT MATERIALS) ۷۹

جلسه ۲۵ ..... ۸۱
اصلاح گیاهان خودکشن (ادامه) ۸۱
معایب: ۸۱
کاربرد: ۸۱
گزینش پس از دو رگ گیری ۸۱
روش شجره‌ای pedigree : از قدیمی و متداول‌ترین روش اصلاح ۸۲
روش بالک (BULK) ۸۳
روش بالک تک بذر ۸۳
تلاقی برگشتی ۸۳

جلسه ۲٦ ..... ۸۵
تلاقی برگشتی (ادامه) ۸۵
تلاقی برگشتی مضاعف (double back cross) ۸۶
بک کراس تغییر شکل یافته (modified back cross) ۸۷
لاین‌های چندگانه recombinant inbreed line (RIL) ۸۷

جلسه ۲۷ ..... ۸۸
اصلاح دگرگشن ۸۸
انتخاب توده ای ۸۸
۱. فنوتیپی یا ساده (mass selection) ۸۸
۲. ژنوتیپی یا روش خوشه به ردیف (ear to row) ۸۸
۳. در قالب طرح بالک تغییر یافته ۸۹
بذور دورگ یا هیبرید F_1 ..... ۹۰
انتخاب دوره‌ای ۹۱

جلسه ۲۸ ..... ۹٤
انتخاب دوره‌ای برای ترکیب پذیری خصوصی ۹۴
تلاقی زوجی ۹۴
دو جانبه full sib ۹۴
اصلاح گیاهان کلنی ۹۵

جلسه ۲۹ ..... ۹٦
ارقام امیدبخش (PREMISING VARIETY =PREMISING SEEDLING) ۹۶
ارزیابی ۹۶
ارزیابی در قالب طرح‌های تکراری ۹۶
مشکلات رشد دوره نونهالی ۹۷

فرهیخته‌ی گرامی؛
محصولات این سایت با تلاش گروه دانشجویی اگریسافت و صرف وقت زیادی تهیه گردیده؛ خواهشمندیم اگر این جزوات را از سایت ما خریداری نکرده‌اید و از طرق دیگر و... به دست شما رسیده است، چنانچه از کیفیت آنها راضی بودید و به منظور حفظ حقوق مادی و معنوی این اثر و رفع هر گونه اشکال شرعی، مبلغ دلخواه خود را از طریق لینک حمایت مالی در سایت www.agrisoft.ir و یا بوسیله QR ذیل پرداخت فرمایید.
همچنین شماره کارت جهت پرداخت: **۶۰۳۷-۹۹۷۳-۶۷۳۱-۷۰۲۲** (بنام مهدی مشگین)

جلسه ۱و۲

تعریف اصلاح

اصلاح یا به نژادی در حقیقت علم و هنر تغییر و اصلاح ترکیب ژنتیکی گیاهان برای افزایش بازدهی اقتصادی آنهاست.

هنر: نیاز به خلاقیت هنری دارد. در مبحث اصلاح نیز هنر یعنی انتخاب و قدرت حذف.

اصلاح مولکولی (Modern) و کلاسیک

ـ در اصلاح مولکولی از روش‌های کشت بافت و مهندسی ژنتیک استفاده می‌شود. می‌توان از ژنوم ویروس، باکتری، قارچ، انسان و حتی ژن‌های مصنوعی استفاده کرد. ابزار: سیستم کلون کردن ژنها و آزمایشات مزرعه برای اثبات. زمان لازم ۶-۵ سال است.

ـ اصلاح کلاسیک از خزانه ژنی گیاهان خانواده (داخل گونه) استفاده می‌شود.

ـ ابزار کار عمدتا Cross (تلاقی) است. زمان لازم حداقل ۱۲-۱۰ سال است. حداکثر زمان آن در معرفی پایه‌های درختان میوه (اصلاح پایه) حدود ۳۰ سال است. اصلاح پیوندک ۲۱-۲۰ سال.

ـ مرز میان اصلاح کلاسیک و مدرن (ملکولی)

هیچ یک به تنهایی قادر به حل مشکل نیستند. اصلاح کلاسیک سالم‌تر است. (safe)

بهترین کاربرد اصلاح مولکولی افزایش سرعت (axelator) اصلاح کلاسیک است.

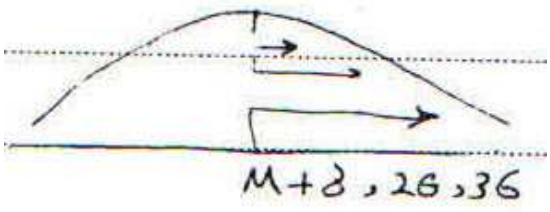
و دیگری ⟵ تشخیص ژنها را آسان می‌کند که عامل چه صفتی هستند و یا کنترل کنندهٔ چه صفتی‌اند.

بررسی روابط ژنتیکی و خانوادگی

پس از اصلاح مولکولی، ژنتیک دو بخش شد:

ـ ژنتیک رو به جلو، مثلا یک صفت یا چند الل کنترل می‌شود که از طریق مشاهدهٔ فتونیپی است.

ـ ژنتیک معکوس، که از روی قطعات DNA به صفت کنترل کننده پی می‌بریم. مثلا دو والد را با هم cross می‌دهیم از روی باندهایی که تولید می‌کنند.



تجزیه واریانس، حداقل ۴ (در این مجموعه حداقل کیست؟)، حداکثر، میانگین، خطای معیار.

در ارزیابی ژرم پلاسم هرچه CV بیشتر باشد بهتر است زیرا تنوع بیشتر است (یعنی پراکندگی افراد از هم بیشتر است).

$$CV\% = \frac{\delta D}{\mu}$$

$CV\%$: ضریب پراکندگی

δD: انحراف معیار

μ : میانگین

CV در ارزیابی ژرم پلاسم به معنای افزایش تنوع (که میانگین ژنوتیپ هاست نه تکرار یک تیمار).

ضریب تنوع را معمولا در بیشتر داده‌های توصیفی همراه با حداقل، حداکثر و میانگین بیان می‌کنند. CV طرح‌های آزمایشی از تکرار تیمارها بدست می‌آید و هرچه کمتر باشد بهتر است.

چگونه می‌توان همزمان راجع به داده‌های مختلف قضاوت کرد؟

رقم سیب	وزن میوه	زمان گلدهی (بدون مبدأ	کرک *(binary)*	رنگ (اسمی)
۱				
۲				
۳				
۴				
۵				
۶				
۷				
۸				
۹				
۱۰				

ابتدا باید صفت به صفت ژنوتیپ‌ها را بشناسیم مثلا از نظر وزن میوه این ارقام بهترین هستند و صفات دیگر.

شناسایی این بهترین‌ها برای انتخاب والد اهمیت دارد. مثلا cross رنگ خوب با والد دیرگل.

حالت بعدی باید صفات را اولولیت بندی کنیم مثلا از بین چندین صفت ۵-۴ صفت اولویت.

آستانه انتخاب برای یک صفت دارا بودن ۷۰ درصد است. اگر آستانه را تنگ کنیم. ممکن است هیچ ژنوتیپی پیدا نکنیم.

در روش بعدی باید کد بدهیم مثلا بیشترین وزن، بیشترین زمان میوه دهی، بیشترین کرک و پررنگ‌ترین را رتبه خوب دهیم و تمام رتبه‌ها را با هم جمع می‌زنیم. سپس sort می‌کنیم، یعنی ژنوتیپی که بالاترین رتبه (نمره) را از بین تمام صفات داشته باشد. باید به تمام بهترین صفات یک عدد واحد بدهیم مثلا ۷ (به تمامی صفاتی که یکسان از نظر برتری باشند)

وجود کرک به شرایط سختی مقاوم‌تر است.

اگر وزن از ارتفاع بوته بیشتر اهمیت داشت باید به صفت وزن بدهیم (ضریب بالاتر) ← آنالیز وزنی

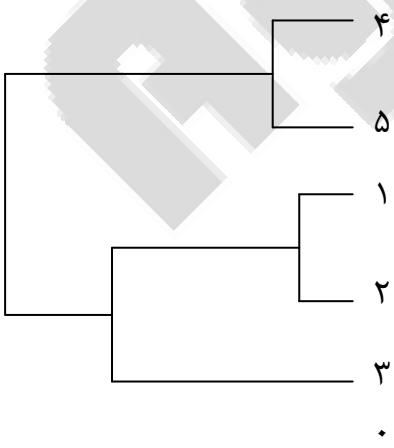
وقتی داده‌ها خیلی زیاد است باید ارزیابی فاصله بکنیم. باید فاصله هر ژنوتیپ را با سایر ژنوتیپ‌ها بسنجیم.

تعداد فاصله‌ها $\frac{n(n-۱)}{۲} = \frac{۱۰(۹)}{۲} = ۴۵$

مثلا کرک که یک صفت binary است نسبت به شدت می‌سنجیم. بلند بودن کرک‌ها باعث عدم تخم ریزی حشرات می‌شود.

این فاصله‌ها به کلاستر یا خوشه تبدیل می‌شود.

در انتخاب باید ژنوتیپ‌هایی انتخاب شوند که فاصله بیشتری از هم دارند.



مشاهده لوله گرده در بافت گیاهی فقط از طریق رنگ آمیزی قابل تشخیص است با استفاده از مـادۀ Annilin blue.

این ماده در دیوارۀ لوله گرده با قند ۵ کربنه کالوز ترکیب می‌شود و در سطح لوله گرده گیر می‌افتد. اگر این بافت را با میکروسکوپ نور فلوئورسنت مشاهده کنیم لوله گرده خاصیت درخشندگی مـی‌یابـد. دانـه گـرده را روی سـطح کلاله قرار می‌دهیم پس از جوانه‌زنی خامه و تخمدان را بر می‌داریم و با محلـول رقیـق Annilin blue مخلـوط می‌کنیم و به مدت یک شب در این محلول بماند.

اگر دانه گرده در سطح کلاله برخی گیاهان زیاد باشـد، بـیش از ۴۰۰–۳۰۰ (رقـم sew در گـردو) گـل از بـین می‌رود (سقط می‌شود).

اجزای یک برنامه اصلاحی

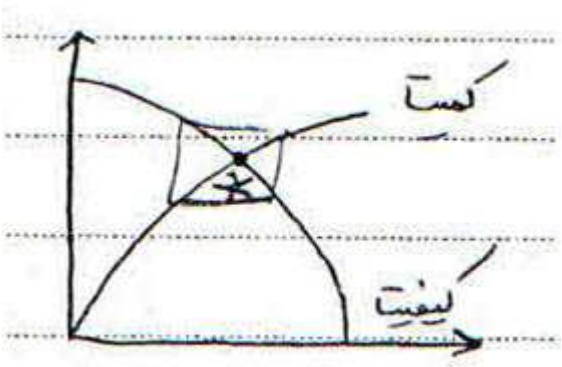
۱. اهداف

خصوصیات اهداف برنامه اصلاحی:

۱. مشخص شده و اولویت بندی شده باشد. آنچه در اولویت اهمیت دارد سپس از کمیت و کیفیت و شاهد مهمتـر از آن صفات وتو کننده است (یعنی صفتی که از همه در آن منطقه مهمتر است و باعث از بین بردن کمیت و کیفیت می‌شود مثلا در کشور ما سرما، خشکی، شوری و pH، نیاز سرمایی و..)

همیشه در دو جهت کمیت و کیفیت پیش می‌رویم. چگونه کمیت و کیفیت را بالا ببریم.

در باغبانی برعکس زراعت کیفیت بر کمیت ارجح است. برای مباحث صادرات کیفیت باید استانداردهایی داشـته باشد.



دانه گرده برای رشد به تولید متوالی RNA (محصول بیان ژنهای دانه گرده) نیاز دارد. در سطح کلاله ریبونوکلئاز باعث تخریب RNA تولید شده می‌شود. در نتیجه فعالیت دانه گرده بی‌ثمر شده و زمان گرده افشانی به پایان می‌رسد.

در حالت خود گرده افشانی ژنوتیپ دانه گرده با سطح کلاله و خامه یکی است.

این فعالیت برای گیاهان خوب است زیرا باعث تنوع و تقویت گیاهان می‌شود به عبارتی مکانیسمی است که طبیعت تعبیه کرده تا گیاهان به سمت هتروزیس رود. در حالی که اگر به عنوان اصلاحگر اصلاح انجام دهیم صفت مناسبی نیست.

رابطه بین آلل‌ها یک رابطه همبارزی (codominant) است.

ناسازگاری اسپوروفیتیک (فندق کامه‌ها)

رابطه الل عمدتا غالبیت (dominant) است اگرچه هم‌توانی هم دیده می‌شود. در این ناسازگاری عوامل بازدارندهٔ رشد و جوانه‌زنی لوله گرده عمدتا در سطح کلاله است.

در فندق بحث غالبیت بیشتر کار شده ← برخی الل‌ها بر برخی دیگر غالب بوده و یک روند چند طبقاتی را ایجاد کردند به طوری که غالبیت فقط برای دانه گرده مطرح است ولی در سطح کلاله رابطه همبارزی است.

غالبیت $\frac{S_1\ S_4}{S_{35}}$

↓ $\frac{}{S_6\ S_7\ S_8}$

آیا می‌شود در مکان S هموزیگوس تولید کرد ← بله در حالت اسپروفیتی با رابطه غالبیت الل‌ها بر همدیگر پیام غالبیت در سطح لوله گرده وجود دارد. بافت پوسته دانه گرده S_1S_2 (مثلا) است در حالی که هسته زایشی n کروموزومی است.

زمانی اهمیت دارد که می‌خواهیم یک والد گرده دهنده تولید کنیم. امروزه اکثر فندق‌ها در مکان S هموزیگوس‌اند. مثلا S_2S_2 به عنوان رقم هموزیگوس فندق مطرح شده که فقط به حالت S_2 ناسازگار است.

چگونه الل‌های S را تشخیص داده اند: ـ کلاسیک؛ ـ مولکولی. هیچیک ۱۰۰ درصد نیست بلکه مکمل همدیگر است.

کلاسیک

(مزرعه‌ای) ساده‌ترین روش مزرعه‌ای است و در حالت مزرعه شاخص ما بـرای انـدازه گیـری F.S٪[1] اسـت. از روی F.S٪ **می**توان فهمید این ۲ گیاه با هم سازگارند یا خیر.

$$\frac{A}{B} = A♂ \times B♀ = 0\ \%\ S_1S_2 \times S_1S_2$$

$$\frac{A}{B} = A \times B = 5\ \% \qquad A \rightarrow S_3S_4$$

$$\frac{A}{B} \geq 10\%$$

اگر هیچ بذری تشکیل نشود الل‌های A و B شبیه هم هستند. اگر بذر کم تشکیل شود ۵ درصد پی به یک الـل مشترک می‌بریم.

اگر بیش از ۱۰ درصد میوه تشکیل شد، الل‌های A و B شبیه هم نیستند.

حداقل سه سال طول می‌کشد تا S تشخیص داده شود.

ممکن است یک گیاه را روی خودش check کنیم اما باید حتما دانه گـرده را روی سـطح کلالـه قـرار دهـیم. A×B

اگر دانه گرده A روی سطح کلاله A جوانه نزند خودناسازگار است که البتـه اگـر انـدکی درصـد تشـکیل میـوه داشتیم باز هم خودناسازگار است. (درصدی خودسازگاری)

مثلا به B ← S_1S_2 می‌دهیم.

گیاهانی که به عنوان شاخص استفاده می‌شود (tester) گویند. یعنی کاملا نوع الل‌هایشان مشخص شده.

اگر مثلا گیاه دیپلوئید C را با A و B لقاح داده و روی هیچ یک جوانه نزند نتیجه می‌گیریم از الـل‌هـای A و B به صورت غالب داریم. (در گیاه تریپلوئید ۳ الل داریم)

میکروسکوپی

فرآیند کنترل شدهٔ لقاح را انجام داده در حالی که شاخص ما رشد و جوانه‌زنی لوله گرده در سطح کلالـه و خامـه است که در آزمایشگاه و مواد رنگ آمیزی مطالعه می‌شود.

مثلا در بادام اگر هر ۱۲ تخمدان، یکی از آنها لوله گرده به تخمدان رسیده باشد سازگاری تلقی می‌شود.

[1] . *fruit set*

جلسه ١٤

برای Forcing شاخه‌ها را در دمای اتاق (جهت رفع نیاز گرمایی) و محلول غـذایی حـاوی آب و ٪۴۰ سـاکارز (حدود ۴۰g در لیتر) شاخه‌هایی به طول ۱/۵-۱ متر (شاخه‌های چندساله به دلیل قطر بیشتر) معمولا در زردآلو نیمـه دی نیاز سرمایی‌اش برطرف می‌شود.

پس از جمع آوری دانه گرده ← داخل ویال ← درب پنبه ← سیلیکاژل داخل زیپ کیپ

دانه گرده زردآلو حدود ۶ ماه می‌ماند.

ماده عقیمی زردآلو: کلاله، خامه و تخمدان نسبت به حالت طبیعی تحلیل رفته است و قدرت باروری ندارد.

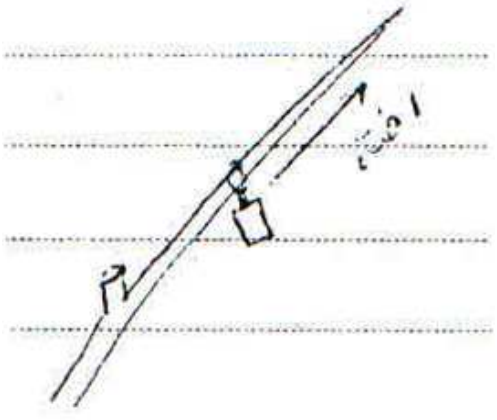
در زرشک خامه وجود ندارد.

برخی ارقام ممکن است تا ۲۰ درصد ماده عقیمی داشته باشند. گاهی به تغذیه بستگی دارد.

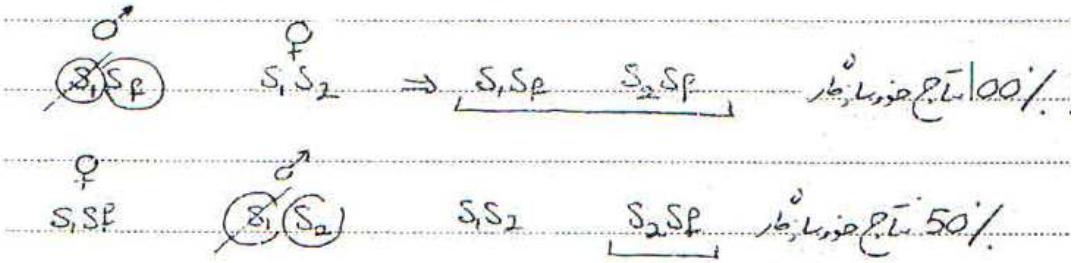
حالت دوقلویی مادگی کنار هم در زردآلو، گیلاس و... وجود دارد، عمدتا از بین این دو یکی بـارور مـی‌شـود. امـا گاهی هم هر دو بارور شد و میوه به هم چسبیده است این دوقلویی با مثلا دو مغز بادام در یک پوسته فرق دارد.

عموما در قاعدهٔ گلها سلول‌های ترشح کننده شیرابه وجود دارد که نکتار تولید می‌کنند که عامل جـذب حشـرات است. این مادهٔ مترشحه از ژنوتیپ به ژنوتیپ متفاوت است. علارغم اینکه گلها اخته شده‌اند بـاز هـم باعـث جـذب حشرات می‌شود.

لیبل را از ابتدای شروع کار روی شاخه می‌زنیم.



آلبالو خودسازگار است به علت تتراپلوئیدی در این حالت مشکل خودسازگاری نداریم در نتیجه رفتار مشخصی از S نداریم (البته هنوز در دست تحقیق است). در ترکیب تلاقی‌ها مثلا در بادام که به دنبال SF هستیم بهتر است والد پدری بگیریم یا مادری:



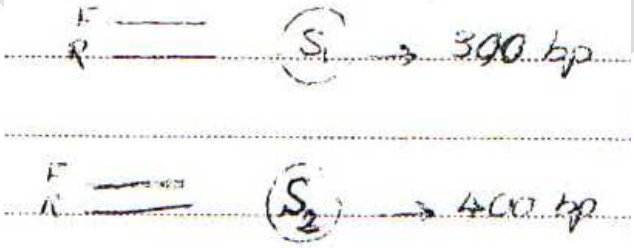
پس بهتر است والد پدری دارای الل Sf باشد. چون در این حالت ۱۰۰درصد نتاج خودسازگار می‌شود.

اگر هر دو والد دارای Sf باشند مهم است جای والد پدری و مادری چگونه باشد. (سئوال)

ادامه بحث تشخیص به روش PCR

فرض : ما می‌توانیم در آزمایشگاه قطعاتی از DNA به شرط داشتن پرایمر تکثیر کنیم.

اگر ابتدا و انتهای الل S را داشته باشیم از روی DNA مربوطه آن گیاه می‌توانیم آن را تولید کنیم؛ مثلا S_1=500pb



اگر گیاه فقط یک باند را نشان دهد یعنی برای آن الل S هموزیگوس (خالص) است اگر ۲ تا را نشان دهد پس ۲ الل متفاوت دارد مثلا S_1S_2.

هنگام بیان ژنها از سطح کلاله RNA می‌گیریم ← تبدیل به DNA ← توایل ابتدا و انتها F و R

برای انجام PCR به یک محیط بیولوژیک با بافر خالص نیاز داریم + آنزیم DNA پلیمراز (که از باکتری موجود در چشمه‌های آب گرم استخراج می‌کنند که تا دمای ۱۰۰ درجه را تحمل کند و تخریب نشود).

DNTP را که واحدهای نوکلئوتیدی است در اختیارش قرار می‌دهیم.

کلرید منزیم جهت محیط بافری نیاز است.

تأثیر وراثت پذیری روی متود اصلاحی

وقتی وراثت پذیری یک صفت بالاست از طریق انتخاب می‌توان باعث بهبود جمعیت شد.

اگر وراثت پذیری کم باشد انتخاب مستقیم جوابگو نیست باید حتما آزمون نتاج قبل از ایجاد نسل انجام داد.

وراثت پذیری چیست و چگونه بدست می‌آید:

هرچه ورایانس یک جمعیت بیشتر باشد تفاوت در آن بیشتر است.

واریانسی که براساس داده‌های مشاهده‌ای و فنوتیپی بدست می‌اید ← واریانس فنوتیپی (واریانس کل) آنچه که قابل دیدن است.

واریانس کل از واریانس ژنوتیپ و واریانس محیط و اثر متقابل آنها نشأت می‌گیرد.

$$P = G + E + GE$$

GE : واریانس اثر متقابل
E : واریانس محیط
G : واریانس ژنوتیپ V(G)

$$V(G) = A + D + I$$

A : واریانس افزایشی
D : واریانس غالبیت
I : اپیستازی (خیلی در نظر نمی‌گیریم)

بر این اساس، ۲ نوع وراثت پذیری داریم:

۱. عمومی bread-sense heritability

یعنی اینکه چه مقدار از واریانس مشاهده شده ژنتیکی است:

عمومی: $\frac{G \text{ ژنوتیپ}}{P \text{ کل}} \times 100$

هرچه این مقدار بیشتر باشد توارث ژنوتیپی بیشتر است و کار اصلاحگر راحت‌تر است زیرا فنوتیپ و ژنوتیپ هم جهت‌اند.

۲. خصوصی narrew-sense heritability

بخشی از ژنتیک، نشان دهنده با کل (سهم اثرات) افزایشی

خصوصی $\frac{A \text{ افزایشی}}{P \text{ کل}} \times 100$

؟؟ : یک گیاه یک بار نقش والد مادری دارد و بار دیگر والد پدری است و یک بار هم، هم مادری است و هم پدری. (selfing)

روی قطر ۴ تلاقی داریم یعنی n

اگر گیاهان ماهیتا دو پایه بوده یا ناسازگاری داشته باشیم با برخی ارقام فقط پایه گرده دهنده‌اند یا فقط پایه مادری‌اند. در آن صورت:

دای الل داریم اما اندکی متفاوت است:

اندازه میوه

♀ \ ♂	P	Q	R	S	$\overline{X}_{i0}$
A	10	0	0	0	$\overline{A}_{i0}$
B	0	0	0	0	$\overline{B}_{i0}$
C	0	0	0	0	$\overline{C}_{i0}$
$\overline{X}_{0j}$	$\overline{P}_{0j}$	$\overline{Q}_{0j}$	$\overline{R}_{0j}$	$\overline{S}_{0j}$	$\overline{X}_{00}$

در مثال بالا ۱۲ تلاقی داریم و حالت دو طرفه‌ای هم وجود ندارد؛ مثل پسته، فندق، زیتون.

هدف از تلاقی دای الل تولید لاین نیست بلکه محاسبه ترکیب پذیری است و برآورد وراثت پذیرید.

اگر تلاقی‌های دای الل را به صورت تکرار انجام دهیم (در قالب طرح آزمایشی) در آن صورت می‌توانیم وراثت پذیری را محاسبه کنیم. مبنای وراثت پذیری فرمول مقابل است: (فرمول از PAPER خوانده شود)

آنچه در جدول نوشته می‌شود میانگین جمعیت برای صفت اندازه میوه (مثلا) است. در نهایت ۱۲ میانگین داریم. این میانگین خود یک میانگین کل دارد ($\overline{X}_{00}$). هر فرد در تلاقی‌ها یک میانگین دارد مثلا A در P، Q، R و S که این میانگین $\overline{X}_{i0}$.

$(GCA) = \overline{A}_{i0} - \overline{X}_{00}$ ترکیب پذیری عمومی

اگر عدد بدست آمده GCA، مثبت (+) باشد یعنی ترکیب پذیری در جهت مثبت و نسبت به میانگین کل بهتر است. اگر GCA، منفی (–) باشد...

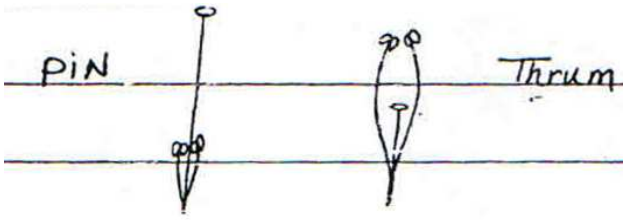
ترکیب پذیری عمومی ← اثرات افزایشی

ترکیب پذیری خصوصی ← بهترین اثر غالبیت

روی شاخه‌های یکساله تشکیل شود به علت محدودیت رشد رویشی، باغات پسته را بطور متراکم (ستونی) می‌کارند بین ردیف‌ها استاندارد و روی ردیف‌ها بسیار متراکم (عملکرد پسته در ایران $\frac{1}{3}$ دنیاست). برخی از باغات پسته در ایران با مدیریت خاص تا ۱۴ تن هم عملکرد داشته‌اند.

تخمدان فوقانی یک خانه ای، خامه کوتاه، کلاله سه شاخه‌ای پهن و برگشته (بدون گلبرگ apetal)، گل‌های نر به صورت مجتمع، ۵-۴ پرچم با میله کوتاه و بساک بزرگ.

پامچال primula : ناسازگاری هتروموفیکی



گوجه فرنگی tomato

اولین گیاه ترنسجنیک

دوره زندگی کوتاه ـ بذر تولید شده در هر نسل زیاد ـ تعداد کروموزوم کم (آرابیدوپسیس ـ جو (زراعت)).

تنوع در گوجه فرنگی نسبتا بالاست و در بسیاری از اقلیم‌ها قابل کاشت بوده و به محیط گلخانه‌ها هم خوب جواب می‌دهد.

جهت اخته کردن، مجموعه گلبرگ‌ها را از سطح بالا (مثل انگور) جدا می‌کنیم. پرچم‌ها به صورت لوله‌ای دور مادگی را گرفته‌اند. جهت گرده افشانی از مش (توری) استفاده می‌کنیم. جهت انتقال دانه گرده، گلهای اخته شده را داخل پودر دانه گرده می‌زنیم. تعداد بذر ۱۵۰-۲۰، گوجه‌هایی که تعداد بذر زیاد تولید می‌کنند برای کارهای اصلاحی مناسب نیستند.

استفاده از ویبراتور جهت جمع آوری دانه گرده (pollen collector)

دمای انبارداری گوجه فرنگی : ۳± ۲۵ درجه سانتیگراد.

عمر انبارمانی = shelflife

در چه حالتی سهم ژنتیک صفر می‌شود (مثلا ۶۰-۰ درصد)

HV (hyper variable) : بسیار متنوع در مکانهای الل S

اگر گیاه گیرنده MsMs باشد لزومی ندارد با mm تلاقی داده شود بلکه از طریق خودگشنی Mm به هدف می‌رسیم.

تلاقی برگشتی مضاعف (double back cross)

در مورد گوجه فرنگی تابحال گزارش شده. دو صفت مدنظر است که لینکاژ هستند.

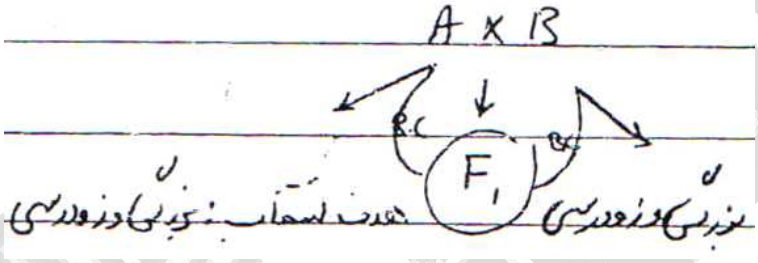
گوجه فرنگی A	گوجه فرنگی B
دیر رس + میوه بزرگ	زود رس + میوه کوچک

هدف

↓

زود رس + میوه بزرگ

برای شکستن لینکاژ منفی باید به صورت زیر عمل کنیم:



معمولا سه نسل اینکار را انام می‌دهند (BC3).

پس از سه نسل A برای زودرسی و B برای بزرگی میوه تقویت می‌شود. حال از 'A و 'B (تقویت شده) F_1 گرفته و به F_2 می‌بریم. در F_2 توقع داریم با ایجاد کراسینگ اور، احتمال رسیدن به هدف زیاد است.

در F_2 از افرادی که به هدف ما نزدیک‌اند انتخاب می‌کنیم.

A' × B'

↓

F1

(خودگشنی)

↓

F_2

تعریف لینکاژ منفی: پیوستگی بین یک صفت مطلوب با یک صفت نامطلوب.

لیست محصولات گروه نرم افزاری کشاورزی اگریسافت

ردیف	نام محصول	کد	قیمت
۱.	نرم افزار فرهنگ گلها و گیاهان زینتی (نسخه ویندوز)	۰۰۰۱	۵۰۰۰
	نرم افزار فرهنگ گلها و گیاهان زینتی (نسخه اندروید)	–	۱۰۰۰
	نرم افزار تخصصی فرهنگ واژگان بیوتکنولوژی کشاورزی (بیودیک)	–	۵۰۰۰
	نرم افزار تخصصی فرهنگ واژگان کشاورزی ـ زراعت و اصلاح نباتات (بریدیک)	–	۵۰۰۰
۲.	آفات گیاهان زراعی ـ دکتر عالیچی (دانشگاه شیراز)	۰۰۰۲	۸۸۰۰
۳.	اصول مبارزه با آفات ـ دکتر رسولیان (دانشگاه تهران)	۰۰۰۳	۱۲۰۰۰
۴.	استانداردسازی و ایمنی کار در آزمایشگاه GLP (مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی)	۰۰۰۴	۸۸۰۰
۵.	آفات انباری ـ دکتر فریدی (دانشگاه زنجان)	۰۰۰۵	۸۰۰۰
۶.	آفات صیفی و جالیز ـ دکتر رسولیان (دانشگاه تهران)	۰۰۰۶	۸۸۰۰
۷.	گیاهشناسی عمومی ـ دکتر ناهید حریری (دانشگاه تهران)	۰۰۰۷	۱۲۰۰۰
۸.	مروری بر فیزیولوژی گیاهی (همراه با تست‌های تفکیک شده)	۰۰۰۸	۱۱۸۰۰
۹.	مارکرهای مولکولی ـ مجموعه مقالات پایان ترم دانشجویان کلاس (دانشگاه تربیت مدرس)	۰۰۰۹	۸۸۰۰
۱۰.	طرح آزمایشات کشاورزی با استفاده از نرم افزار MINITAB (دانشگاه آزاد واحد بروجرد)	۰۰۱۰	۸۸۰۰
۱۱.	آزمایشگاه مورفولوژی	۰۰۱۱	۵۰۰۰
۱۲.	آزمایشگاه فیزیولوژی	۰۰۱۲	۵۰۰۰
۱۳.	ژنتیک ملکولی ـ مجموعه مقالات پایان ترم دانشجویان کلاس (دانشگاه تربیت	۰۰۱۳	۸۸۰۰
۱۴.	چکیده‌ای بر بیماری‌های گیاهی ـ کرمی (دانشگاه تهران)	۰۰۱۴	۸۰۰۰
۱۵.	آفات انباری ـ دکتر کچیلی (شهید چمران اهواز)	۰۰۱۵	۸۰۰۰
۱۶.	تغذیه معدنی ـ دکتر طباطبایی (دانشگاه تبریز)	۰۰۱۶	۱۲۸۰۰
۱۷.	گرامر زبان انگلیسی برای کنکور (دانشگاه تهران)	۰۰۱۷	۵۸۰۰
۱۸.	ماشین آلات کشاورزی ـ دکتر وحیدحسینی (دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد)	۰۰۱۸	۵۸۰۰
۱۹.	مدیریت علف‌های هرز (دانشگاه گیلان)	۰۰۱۹	۵۰۰۰
۲۰.	اصلاح گیاهان دارویی ـ دکتر شکرپور (دانشگاه تهران)	۰۰۲۰	۱۵۰۰۰
۲۱.	فیزیولوژی پس از برداشت گیاهان دارویی ـ دکتر عزیزی (دانشگاه تهران)	۰۰۲۱	۱۵۰۰۰
۲۲.	اصلاح گیاهان باغی ـ دکتر شکرپور (دانشگاه تهران)	۰۰۲۲	۱۵۰۰۰
۲۳.	اصول اصلاح نباتات ـ دکتر موسوی (دانشگاه بوعلی سینا ـ همدان)	۰۰۲۳	۱۲۰۰۰
۲۴.	فیزیولوژی پس از برداشت ـ دکتر کلانتری (دانشگاه تهران)	۰۰۲۴	۱۲۰۰۰
۲۵.	خاکشناسی عمومی ـ دکتر لکزیان (دانشگاه فردوسی مشهد)	۰۰۲۵	۸۰۰۰
۲۶.	خاکشناسی ـ دکتر میرحسینی (دانشگاه تهران)	۰۰۲۶	۱۲۰۰۰
۲۷.	گیاهشناسی ـ دکتر ناظری (دانشگاه تهران)	۰۰۲۷	۱۲۰۰۰
۲۸.	ازدیاد نباتات ـ دکتر وحدتی (دانشگاه تهران)	۰۰۲۸	۱۲۰۰۰
۲۹.	سبزیکاری خصوصی ـ دکتر دلشاد (دانشگاه تهران)	۰۰۲۹	۱۲۰۰۰
۳۰.	فیزیولوژی گیاهان دارویی (۲) ـ دکتر عزیزی (دانشگاه: تهران و فردوسی مشهد)	۰۰۳۰	۱۵۰۰۰
۳۱.	ازدیاد نباتات ـ دکتر زمانی (دانشگاه تهران)	۰۰۳۱	۱۲۰۰۰
۳۲.	زراعت تکمیلی ـ دکتر چائی‌چی (دانشگاه تهران)	۰۰۳۲	۹۸۰۰
۳۳.	کشت و پرورش گیاهان دارویی ـ دکتر عزیزی (دانشگاه: تهران و فردوسی مشهد)	۰۰۳۳	۱۵۰۰۰
۳۴.	اصلاح دارویی مولکولی ـ دکتر شکرپور (۲) (دانشگاه تهران)	۰۰۳۴	۱۵۰۰۰
۳۵.	جذب و متابولیسم ـ دکتر احمدی (دانشگاه تهران)	۰۰۳۵	۹۸۰۰
۳۶.	خاکورزی حفاظتی (دانشگاه تهران)	۰۰۳۶	۸۰۰۰
۳۷.	اکولوژی گیاهان زراعی ـ دکتر چائی‌چی (دانشگاه تهران)	۰۰۳۷	۱۲۰۰۰
۳۸.	سبزیکاری عمومی و خصوصی ـ دکتر دشتی (دانشگاه بوعلی سینا)	۰۰۳۸	۱۲۰۰۰
۳۹.	آزمایشگاه هوا و اقلیم شناسی	۰۰۳۹	۶۸۰۰
۴۰.	زراعت تکمیلی (۲) ـ مجنون حسینی (دانشگاه تهران)	۰۰۴۰	۱۰۵۰۰
۴۱.	پروژه مکانیزاسیون	۰۰۴۱	۵۰۰۰
۴۲.	فیزیولوژی گیاهان زراعی ـ دکتر پوستینی (دانشگاه تهران)	۰۰۴۲	۱۰۵۰۰

ردیف	نام محصول	کد	قیمت
۴۳.	اصلاح سبزی ـ دکتر حسندخت (دانشگاه تهران)	۰۰۴۳	۱۵۰۰۰
۴۴.	اصلاح گیاهان جالیزی ـ دکتر حسندخت (دانشگاه تهران)	۰۰۴۴	۱۲۰۰۰
۴۵.	طرح آزمایشات ـ دکتر حسین‌زاده (دانشگاه تهران)	۰۰۴۵	۱۲۰۰۰
۴۶.	آفات زراعی ـ دکتر سراج (دانشگاه شهید چمران اهواز)	۰۰۴۶	۱۰۵۰۰
۴۷.	گلکاری ـ دکتر نادری (دانشگاه تهران)	۰۰۴۷	۷۰۰۰
۴۸.	بیوتکنولوژی و مهندسی ژنتیک دکتر اطمینان (دانشگاه آزاد کرمانشاه)	۰۰۴۸	۱۲۰۰۰
۴۹.	گلکاری ـ دکتر صالحی (دانشگاه تهران)	۰۰۴۹	۷۰۰۰
۵۰.	میوه‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری ـ دکتر زمانی (دانشگاه تهران)	۰۰۵۰	۱۰۵۰۰
۵۱.	سبزی‌کاری خصوصی ـ دکتر نظری (دانشگاه کردستان)	۰۰۵۱	۹۰۰۰
۵۲.	میوه‌های ریز ـ دکتر عبادی (دانشگاه تهران)	۰۰۵۲	۱۰۵۰۰
۵۳.	میوه‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری ـ دکتر عبادی (دانشگاه تهران)	۰۰۵۳	۱۰۵۰۰
۵۴.	اصلاح درختان میوه ـ دکتر راحمی (دانشگاه شیراز)	۰۰۵۴	۱۰۵۰۰
۵۵.	سیستماتیک گیاهان زراعی و زینـــتی ـ دکتر صانعی شریعت‌پناهی (دانشگاه تهران)	۰۰۵۵	۱۰۵۰۰
۵۶.	میوه‌های خشک ـ دکتر فتاحی (دانشگاه تهران)	۰۰۵۶	۱۰۵۰۰
۵۷.	تست‌های موضوعی فیزیولوژی گیاهی (۴۹۲ تست طبقه‌بندی شده)	۰۰۵۷	۱۰۵۰۰
۵۸.	فیزیولوژی درختان میوه ـ دکتر راحمی (دانشگاه شیراز)	۰۰۵۸	۱۰۵۰۰
۵۹.	فیزیولوژی پس از برداشت ـ دکتر مستوفی (دانشگاه تهران)	۰۰۵۹	۱۲۰۰۰
۶۰.	اصلاح نباتات ـ دکتر بهپوری (دانشگاه شیراز)	۰۰۶۰	۱۰۵۰۰
۶۱.	اصلاح درختان میوه (عمومی) ـ دکتر فتاحی (دانشگاه تهران)	۰۰۶۱	۱۰۵۰۰
۶۲.	اصلاح درختان میوه (تکمیلی ۱ـ هورمون‌ها) ـ دکتر فتاحی (دانشگاه تهران)	۰۰۶۲	۷۰۰۰
۶۳.	اصلاح درختان میوه (تکمیلی ۲) ـ دکتر فتاحی (دانشگاه تهران)	۰۰۶۳	۱۰۵۰۰
۶۴.	ژنتیک ـ دکتر میرلوحی (دانشگاه صنعتی اصفهان)	۰۰۶۴	۱۲۸۰۰
۶۵.	فیزیولوژی تنش ـ دکتر میردهقان (دانشگاه ولیعصر رفسنجان)	۰۰۶۵	۱۰۵۰۰
۶۶.	میوه‌های معتدله ـ دکتر طلایی (دانشگاه تهران)	۰۰۶۶	۶۰۰۰
۶۷.	میوه‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری ـ دکتر شهسوار (دانشگاه شیراز)	۰۰۶۷	۷۰۰۰
۶۸.	جزوه میوه کاری (نکات کنکوری) ـ منتخب پنج استاد	۰۰۶۸	۱۲۰۰۰
۶۹.	مبانی فیزیولوژی گیاهی ـ دکتر راحمی (دانشگاه شیراز)	۰۰۶۹	۱۰۵۰۰
۷۰.	مدیریت علف‌های هرز ـ دکتر علیزاده (دانشگاه تهران)	۰۰۷۰	۱۰۵۰۰
۷۱.	علف‌های هرز ـ دکتر علیزاده (دانشگاه تهران) ـ مقطع کارشناسی	۰۰۷۱	۱۰۵۰۰
۷۲.	فیزیولوژی رقابت علف‌های هرز ـ دکتر رحیمیان (دانشگاه تهران)	۰۰۷۲	۱۰۵۰۰
۷۳.	فیزیولوژی گیاهی ـ دکتر مستوفی (دانشگاه تهران)	۰۰۷۳	۱۲۰۰۰
۷۴.	مدیریت علف‌های هرز ـ دکتر قربانی (دانشگاه فردوسی مشهد)	۰۰۷۴	۱۰۵۰۰
۷۵.	بیولوژی علف‌های هرز ـ دکتر راشد محصل (دانشگاه فردوسی مشهد)	۰۰۷۵	۱۰۵۰۰
۷۶.	فیزیولوژی علفکش‌ها ـ دکتر راشد محصل (دانشگاه فردوسی مشهد)	۰۰۷۶	۱۰۵۰۰
۷۷.	حشره شناسی ـ دکتر حسینی نوه (دانشگاه تهران)	۰۰۷۷	۱۰۵۰۰
۷۸.	آفات گیاهان زراعی ـ دکتر رسولیان (دانشگاه تهران)	۰۰۷۸	۹۰۰۰
۷۹.	آفات مهم درختان میوه ـ دکتر سراج (دانشگاه شهید چمران اهواز)	۰۰۷۹	۱۰۵۰۰
۸۰.	سم شناسی ـ دکتر طالبی جهرمی (دانشگاه تهران)	۰۰۸۰	۱۰۵۰۰
۸۱.	سیستماتیک حشرات ـ دکتر عباسی‌پور (دانشگاه تهران)	۰۰۸۱	۱۰۵۰۰
۸۲.	اصول کنترل آفات گیاهی ـ دکتر سراج (دانشگاه شهید چمران اهواز)	۰۰۸۲	۱۲۰۰۰
۸۳.	جانورشناسی (zoology) ـ دکتر خرازی (دانشگاه تهران)	۰۰۸۳	۱۰۵۰۰
۸۴.	فیزیولوژی علفکش‌ها ـ دکتر علیزاده (دانشگاه تهران)	۰۰۸۴	۱۰۵۰۰
۸۵.	جزوهٔ خلاصه حشره شناسی، آفات مهم گیاهی و اصول کنترل (دانشگاه تهران)	۰۰۸۵	۸۰۰۰
۸۶.	آفات جالیز، سبزی، صیفی و گیاهان زینتی ـ دکتر سلیمان نژادیان (دانشگاه شهید چمران اهواز)	۰۰۸۶	۸۰۰۰
۸۷.	تغذیه و متابولیسم در گیاهان باغبانی ـ دکتر بابالار (دانشگاه تهران)	۰۰۸۷	۱۲۸۰۰
۸۸.	فیزیولوژی تنش در گیاهان باغبانی ـ دکتر مستوفی (دانشگاه تهران)	۰۰۸۸	۱۲۸۰۰
۸۹.	تکنولوژی بذر ـ دکتر شریف زاده (دانشگاه تهران)	۰۰۸۹	۱۰۵۰۰
۹۰.	کنترل و گواهی بذر ـ دکتر شریف زاده (دانشگاه تهران)	۰۰۹۰	۱۰۵۰۰
۹۱.	خاکشناسی ـ دکتر محمودی (دانشگاه تهران)	۰۰۹۱	۱۲۰۰۰

ردیف	نام محصول	کد	قیمت
۹۲.	زراعت عمومی ـ دکتر میراب‌زاده (دانشگاه تهران)	۰۰۹۲	۱۰۵۰۰
۹۳.	فیزیولوژی تنش‌ها در گیاهان زراعی ـ دکتر احمدی (دانشگاه تهران)	۰۰۹۳	۸۸۰۰
۹۴.	فیزیولوژی سبزی ـ دکتر دلشاد (دانشگاه تهران)	۰۰۹۴	۸۸۰۰
۹۵.	سبزیکاری عمومی و خصوصی ـ دکتر صالحی و دکتر حسندخت (دانشگاه تهران)	۰۰۹۵	۱۲۰۰۰
۹۶.	تست‌های موضوعی سبزیکاری عمومی و خصوصی (۴۰۰ تست طبقه‌بندی شده)	۰۰۹۶	۱۰۵۰۰
۹۷.	اصلاح گیاهان زراعی ـ دکتر مقدم (دانشگاه تبریز)	۰۰۹۷	۱۰۵۰۰
۹۸.	فیزیولوژی گل و گیاهان زینتی دکتر کافی (دانشگاه تهران)	۰۰۹۸	۱۰۵۰۰
۹۹.	فیزیولوژی درختان میوه ـ دکتر فتوحی (دانشگاه گیلان)	۰۰۹۹	۱۰۵۰۰
۱۰۰.	جانورشناسی (zoology) ـ دکتر فرشباف (دانشگاه تبریز)	۰۱۰۰	۱۰۵۰۰
۱۰۱.	اصلاح گل و گیاهان زینتی ـ دکتر نادری (دانشگاه تهران)	۰۱۰۱	۱۲۰۰۰
۱۰۲.	گلکاری (۲) ـ دکتر نادری (دانشگاه تهران)	۰۱۰۲	۸۰۰۰
۱۰۳.	اکولوژی ـ دکتر جوانشیر (دانشگاه تبریز)	۰۱۰۳	۱۰۵۰۰
۱۰۴.	زراعت عمومی ـ دکتر مظاهری (دانشگاه تهران)	۰۱۰۴	۸۸۰۰
۱۰۵.	میوه‌های مناطق معتدله ـ دکتر راحمی (دانشگاه شیراز)	۰۱۰۵	۱۱۸۰۰
۱۰۶.	جزوه اکوفیزیولوژی علف‌های هرز ـ دکتر قنبری (دانشگاه فردوسی مشهد)	۰۱۰۶	۱۰۵۰۰
۱۰۷.	جزوه هورمون‌های گیاهی ـ دکتر غلامی (دانشگاه بوعلی سینا)	۰۱۰۷	۱۲۰۰۰
۱۰۸.	جزوه بیماریهای درختان میوه ـ دکتر رضایی دانش و دکتر بنی هاشمی (دانشگاه شیراز)	۰۱۰۸	۱۰۵۰۰
۱۰۹.	جزوه دیمکاری اگریسافت	۰۱۰۹	۷۸۰۰
۱۱۰.	تست‌های موضوعی فیزیولوژی گیاهان زراعی (با پاسخ‌های تشریحی)	۰۱۱۰	۱۴۰۰۰
۱۱۱.	زراعت عمومی (۴ استاد)	۰۱۱۱	۹۰۰۰
۱۱۲.	تست‌های موضوعی زراعت (با پاسخ تشریحی)	۰۱۱۲	۱۲۰۰۰
۱۱۳.	خاکشناسی عمومی (۶ استاد) ـ دکتر اعتمادی خواه	۰۱۱۳	۱۰۰۰۰
۱۱۴.	اکولوژی گیاهان زراعی ـ دکتر مظاهری	۰۱۱۴	۱۰۰۰۰
۱۱۵.	ریز ازدیادی و کشت بافت گیاهی	۰۱۱۵	۱۰۰۰۰
۱۱۶.	منتخب میوه‌های معتدله (میوه کاری) ـ دکتر وحدتی و دکتر ارزانی	۰۱۱۶	۱۰۵۰۰
۱۱۷.	جزوه نکات کنکوری بیوشیمی (۱) ـ اگریسافت	۰۱۱۷	۱۲۰۰۰
۱۱۸.	جزوه نکات کنکوری بیوشیمی (۲) ـ اگریسافت	۰۱۱۸	۱۲۰۰۰
۱۱۹.	فیزیولوژی پس از برداشت ـ دکتر رضایی نژاد (دانشگاه لرستان)	۰۱۱۹	۱۲۰۰۰

فرهیخته‌ی گرامی؛

محصولات این سایت با تلاش گروه دانشجویی اگریسافت و صرف وقت زیادی تهیه گردیده؛ خواهشمندیم اگر این جزوات را از سایت ما خریداری نکرده‌اید و از طرق دیگر و... به دست شما رسیده است، چنانچه از کیفیت آنها راضی بودید و به منظور حفظ حقوق مادی و معنوی این اثر و رفع هر گونه اشکال شرعی، مبلغ دلخواه خود را از طریق لینک حمایت مالی در سایت www.agrisoft.ir و یا بوسیله QR ذیل پرداخت فرمایید.

همچنین شماره کارت جهت پرداخت: ۶۰۳۷-۹۹۷۳-۶۷۳۱-۷۰۲۲ (بنام مهدی مشگین)