بررسی تنواع و تعیین روابط بین صفات زراعی با عملکرد در لایه‌های پیشرفته جو
به کمک تجزیه عاملی

محمد اروانی1، محمود سلوکی2، عبدالجید رضایی3، براتعلی سیاسر4 و شیرعلی کوهکن5

(تاریخ دریافت: 09/8/1385، تاریخ پذیرش: 07/8/1387)

چکیده

۲۰ لایه‌ای امید به خش جو در قالب طرح یک‌ها به کامل تصادفی با سه تکرار، به‌منظور بررسی تنواع و روابط موجود بین صفات زراعی با عملکرد و اجزای آن در سال زراعی ۸۵–۱۳۸۲ در استان‌های مختلف تحقیقات کشاورزی، سیستان و خوزستان کشت قرار گرفتند. در کرت از آزمایش شامل ۸۹ رقم کشت به طول ۵ متر و عرض ۱۲ متر بود. آزمایش در روش ن مرتکب ۲۰ سنندجی و سه نهایی کرکد ۱ متر بود. ۲۲ صفر زراعی با استفاده از پهنهٔ تصادفی رقابت کردند. در روش ن مرتکب هر کرت اندام‌گیری شدند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که لایه‌ای در پرورش صفات اختلاف می‌دارد در محل دار. لایه پنجم به میانگین عملکرد ۴.۰۲ گرم در متر مربع ولایه‌ای‌ها هفتم با میانگین ۴.۳۷ گرم در متر مربع به درجه‌بندی پرورشی و کمترین میزان تولید را داشتند. سکوت عملکرد با صفت تعداد سنبله در متر مربع پیشرفته نسبی می‌بایست باشد. در تجزیه عاملی صفات، عامل مستقل مجموعاً ۸۲ درصد از تغییرات کل را توجیه نمودند. عامل اول اول ن به عنوان عامل اجزای عملکرد و عملکرد فرم می‌باشد. نگرش وزن گندی گره صفات که به عملکرد دانه و ظرفیت پنجه‌زی گیاه پیشگی دانه‌دار منتقل تعداد دانه در سنبله اصلی، وزن هزار دانه تعداد دانه در گیاه، وزن روز می‌باشد و رژیم فیلوپروپزیک روز نسبی سنبله دانه و با همین هشتین کمتر صفات تعداد پنجه‌های بارور، تعداد کل پنجه در گیاه و تعداد سنبله در متر مربع قرار دارند. وزن دانه در پرورش، عملکرد پیلوپروپزیک، طول ریشه و صفات مرتب با پرچم از همیت کمتری در پراورده عملکرد برخورد می‌سازند.

واژه‌های کلیدی: لایه‌های پیشرفته، جو، تجزیه به عامل‌ها

مقدمه

جو از قدمتی نرمن گیاهان زراعی است که از اهمیت فوق العاده‌ای در تأمین غذای انسان، دام، مصارف دارویی و صنعتی به خصوص صنایع تخمیری برخوردار است. تولید جو در تعداد سنبله در متر مربع قرار دارند. دشته‌دار برخوردار است.

جهانی جو در سال ۲۰۰۳ معاله ۱۴۱/۵ میلیون تن بوده است که از مساحت متعلق ۵۷/۲ میلیون هکتار به‌دست آمده است(۱۳). در ایران در سال زراعی ۱۳۸۲ سطح ذری کشت جو در افراد به ۱/۴ میلیون هکتار و میزان تولید آن ۳/۱ میلیون تن

1. به ترتیب دانشجوی آمار کارشناسی ارشد و استادیاران اصلاح نباتات، دانشگاه کشاورزی، دانشگاه زابل
2. استاد زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان
3. عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان
karam.kerim@gmail.com

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی کریم کارمی
شناتخ و بررسی خصوصیات مورفولوژیکی و فنولولوژیکی گیاه جو چهت تعیین اهمیت هر یک از آنها در افزایش عملکرد و استفاده در برنامه‌های منابعی از اهمیت خاصی برخوردار است. مطالعات زیادی در ارتباط با ارزیابی صفات و تعیین ماهیت اهمیت و ارتباط آنها با عملکرد دانه با استفاده از تجربه به عامل در گیاهان زراعی انجام شده است(12 و 13)، ولی تعداد این گونه مطالعات در جو ناچیز است.(7) سعیدی در سال 1382 با تجربه به عامل یاری 19 صفت در جو نامت. گزارش نمود که پنج عامل مجموعاً 9/7 واریانس را توجه کردند. عامل اول به مقدار 12/8، واریانس داده را توجه کرد مریبوف به طرفت پنجه دهه 70% (عامل دوم به توجه 24/8)، واریانس مربوط به صفات مریبوف با ساختار سیبی پرند. در تعداد یک صفت در جو نامت. در عامل چهار که 12/7 ارتفاع توجه نمود، صفات ارتفاع تعداد گه در ساله و متوسط طول یانگ گره دارای بار عامل 15/2. در این ساختار بلوشد و یا پانی پرند. بالاخره در عامل یک به گری 47/1 تغییرات را شامل میشود، طول و عرض بارچ و طول خلاف بارچ پرچم در فرد. زینالی و همکاران(6) در سال 1383 با تجربه عاملی که روز 25 هزارنر در ذاتی انجام دادند. 77 صفت را بیان کردند. نتایج نشان داد که عامل مستقل، مجموعاً 79/5% از تغییرات کل را توجه کردند. خصوصیات فنولولوژیک و بارک بلاد به عنوان عامل اول و دوم در مجموع 72% از تغییرات کل را توجه نمودند.

بهرامی و همکاران(4) در سال 1375 تجربه به عامل را برای بررسی تغییراتی اجرای عملکرد در 470 رقم کندوم بومی غرب کشور به کار رفتند. صفات مورد مطالعه در هفت عامل گروه‌بندی شدند که جمعاً 78/7 تغییرات را توجه کردند. عامل اول خصوصیات بارچ پرچم، عامل دوم خصوصیات بارچ پرچم و عامل سوم عامل عملکرد، عامل چهارم

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی و ارزیابی خصوصیات زراعی 20 لاوت پیشتر بوده است(3)
ج. آزمایشی در قالب طرح بلورهای تصادفی با 3 تکرار در
مزرعه پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی سیستان واقع در شهر
زهک انجام شد. کشت در تاریخ 3 آذر 1384 انجام شد. در هر
کرت آزمایشی رديف 5 متری به فاصله بین ساتنی متر
کشت گردید. صفات مورد بررسی که روي 5 پونه تصادفی مر
کرت اندازه گيري شدند عبارت بودند از: روز تا ظهر سبیله،
روز تا پنجده ده، روز تا سالمه ده، روز تا سالمه ده، روز تا
رسیدگی فیزیولوژیک ده. هزار دانه (کرم) عملکرد (کرم در
مترمربع)، طول برگ پرچم (سانتی متر)، عرض برگ
پرچم (سانتی متر)، تعداد پنجه بر روی تعداد پنجه، تعداد گره،
طول نوار اثر خاص اثرات بارداری روی چهار
ردیف کشت میانی و با حد 5 منتر از ابتدا و انتهای آنها
انجام شد. در كل دوره رشد چهار نوبت آبیاری بهصورت کرتي
انجام شد. بر اساس آزمایش تجزیه تجزیه کارکرد و نیاز گذاری گیاه جو
بت چهار درصد و تعداد سبیله در
مترمربع. 

نتایج و بحث
تجزیه و ارتباطات نشان داد که بين لايها در اکثر صفات مورد
مطالعه اختلاف معنیداری وجود دارد كه نشانه کندن توزع
وجود در بین لايها مورد بررسی برای صفات اندازهگیری
مورد استفاده شده می‌باشد.
نتایج پراratingهای همبستگی همبستگی اجزای عملکرد لایها
در جدول 1 نشان داده است. به علاوه حجم زيباده ده‌ها،
رایگان همبستگی لايها ساب سبیله نشان داده است. بیشترین
عملکرد 64/7 گرم در مترمربع و کمترین 43کرم در
مترمربع بود.
نتایج ضرایب همبستگی ساده (جدول 2) نشان داد که
عملکرد دانه تعداد سبیله در مترمربع همبستگی با
دارد. در روش‌های مختلف هم به باعث اين اشکال ميشود
که منفی نتیجه جنگ طول شدن در تحقیق برادي
و همکاران(5) در پالت نو در همین همین نتیجه گرفته‌شده. عملکرد
دانه با صفات وزن دانه در به‌ویژه عملکرد بولوزیکی، طول
پدنکل و تعداد پنجره برگ همبستگی معنی‌داری مثبت و معنی‌داری
دانه در همچنين وزن هزار دانه و تعداد دانه در بین
همیا مثبت و غیر معنی‌داری داشت. صفات طول برگ
پرچم، تعداد گره و عرض برگ پرچم همبستگی منفی و
معنی‌داری با عملکرد دانه با ارتباط برقرار
ارزانی (11 در مطالعه 50/2 نوبت گندرم، همبستگی
مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه با تعداد سبیله در مترمربع،
جدول 1: مقایسه میانگین عملکرد اجزای عملکرد در لایه‌های جو و وزن هزار دانه (گرم)
<p>|</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th>وزن هزار دانه (گرم)</th>
<th>عملکرد دانه در سطح</th>
<th>عملکرد دانه (گرم) در مترمربع</th>
<th>تعداد دانه در سطح</th>
<th>تعداد دانه در مترمربع</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>40/4 a bed</td>
<td>22/4 a</td>
<td>50244 a</td>
<td>4020/15 a</td>
<td>17/23 a</td>
</tr>
<tr>
<td>41/3 bc</td>
<td>24/4 d</td>
<td>4095/23 d</td>
<td>4241 cd</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>35/3 efgh</td>
<td>41/7 cd</td>
<td>500/30 a</td>
<td>4043/13 cd</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>36/5 def</td>
<td>51/4 ab</td>
<td>411/99 cde</td>
<td>4248/23 cde</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>35/3 efgh</td>
<td>24/3 cd</td>
<td>2808/7 abc</td>
<td>4067/3 a</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>37/3 ede</td>
<td>49/9 e</td>
<td>347/94 cde</td>
<td>4248/23 cde</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>30/2 h</td>
<td>247/3 ahbc</td>
<td>2803/2 abcd</td>
<td>391/80 bc</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>30/2 h</td>
<td>287/ cd</td>
<td>206/2 abcd</td>
<td>392/20 cd</td>
<td>8</td>
</tr>
<tr>
<td>31/5 gh</td>
<td>38/3 kde</td>
<td>316/2 de</td>
<td>392/20 cd</td>
<td>9</td>
</tr>
<tr>
<td>31/5 gh</td>
<td>40/9 cd</td>
<td>370/5 abcd</td>
<td>388/93 cd</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>31/5 gh</td>
<td>52/8 a</td>
<td>370/5 abcd</td>
<td>380/93 cd</td>
<td>11</td>
</tr>
<tr>
<td>29/6 h</td>
<td>41/5 cd</td>
<td>285/3 abcd</td>
<td>391/80 bc</td>
<td>12</td>
</tr>
<tr>
<td>30/6 h</td>
<td>35/3 ede</td>
<td>2805/3 abcd</td>
<td>391/80 bc</td>
<td>13</td>
</tr>
<tr>
<td>32/8 gh</td>
<td>42/3 ede</td>
<td>316/2 de</td>
<td>392/20 cd</td>
<td>14</td>
</tr>
<tr>
<td>41/1 ab</td>
<td>17/2 e</td>
<td>280/5 abcd</td>
<td>392/20 cd</td>
<td>15</td>
</tr>
<tr>
<td>32/1 gh</td>
<td>44/3 ede</td>
<td>316/2 de</td>
<td>392/20 cd</td>
<td>16</td>
</tr>
<tr>
<td>42/3 ab</td>
<td>18/5 e</td>
<td>280/5 abcd</td>
<td>392/20 cd</td>
<td>17</td>
</tr>
<tr>
<td>42/1 b</td>
<td>42/5 ede</td>
<td>370/5 abcd</td>
<td>380/93 cd</td>
<td>18</td>
</tr>
<tr>
<td>47/3 a</td>
<td>19/5 e</td>
<td>299/8 a</td>
<td>398/93 bc</td>
<td>19</td>
</tr>
<tr>
<td>41/4 b</td>
<td>34/2 d</td>
<td>247/3 abcd</td>
<td>234/75 bc</td>
<td>20</td>
</tr>
</tbody>
</table>

در هشت سطح میانگین هایی که دارای یک حریف مشترک دارند، بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال 5 درصد فاصله احتمال معنی‌دار هستند.

از تغییرات عملکرد را توجیه نمود. صفات بعدی در مدل به ترتیب عبارت بودند از: تعداد دانه در گیاه، روز تا ظهور جوانه، وزن هزار دانه و طول برگ برچم که مجموعاً 8 درصد از تغییرات عملکرد را توجیه نمودند. با توجه به نتایج تجزیه مراحلی‌ای، می‌توان ملاحظات را بر اساس صفات تعداد سطح در مترمربع، تعداد دانه در گیاه، روز تا ظهور جوانه، وزن هزار دانه و طول برگ برچم انجام داد.

این نتایج با نتایج تحقیقات (ف.) (8) نتایج از دیگر مطالعات مشابه

وزن هزار دانه، ارتفاع گیاه، روز تا رشد و روز تا شبیده و تعداد دانه در سطح به‌دست آورده در تحقیقات سایر (18) عملکرد بیولوژیکی بیشترین همیشگی را با عملکرد داشت. خدارحمی (5) همیشگی بالایی بین عملکرد دانه با عملکرد بیولوژیک و تعداد نهایی برای مشاهده نمود که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

در تحقیق رگرسیون مراحلی‌ای، عملکرد در واحد سطح به‌عنوان متغیر ویژه در مقابل مقایسه صفات به‌عنوان متغیرهای مستقل مورد بررسی قرار گرفت (جدول 3). صفت تعداد سطح
جدول 2. ماتریس ضرایب همبستگی ساده صفات برای لایه‌های پیشرفته گیاه جوی

| روز تا سیلیه (روز) | وزن هزار گرم در طول پرک | طول پرک در سطح بیولوژیکی | مدلکده | وزن دانه در سطح بیولوژیکی | تعداد بهبود بیولوژیکی | تعداد بهبود سطح اصلی | باروری | پره‌پری طول پرک در سطح اصلی | موضوع | باروری | پره‌پری طول پرک در سطح اصلی |
|-------------------|------------------------|-------------------------|--------|-------------------------|----------------------|----------------------|--------|------------------------|--------|------------------|
| 1                 | 0.106                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 2                 | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 3                 | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 4                 | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 5                 | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 6                 | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 7                 | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 8                 | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 9                 | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 10                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 11                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 12                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 13                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 14                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 15                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 16                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 17                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 18                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 19                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 20                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 21                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 22                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 23                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 24                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 25                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 26                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 27                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 28                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 29                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 30                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |
| 31                | 0.024                  | 0.017                   | 1      | 0.049                   | 0.086                |                      | 1      |                        | 0.049  | 0.086            |

* ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد
جدول 3. تجزیه و تحلیل تغییرات با گام عملکرد (میانگین وایتینگ) با سایر صفات در لایه‌های جو

<table>
<thead>
<tr>
<th>صفت وارد شده در مدل</th>
<th>R² در مرحله وارد شدن</th>
<th>R² در مدل نهایی</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>تعداد سپلهه در مترمربع</td>
<td>0.056</td>
<td>0.0356</td>
</tr>
<tr>
<td>تعداد دانه در گیاه</td>
<td>0.065</td>
<td>0.0275</td>
</tr>
<tr>
<td>روز تا ظهور جوانه زنی</td>
<td>0.0769</td>
<td>0.0371</td>
</tr>
<tr>
<td>وزن هزار دانه</td>
<td>0.059</td>
<td>0.0281</td>
</tr>
<tr>
<td>طول برج پرچم</td>
<td>0.0676</td>
<td>0.0387</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*جدول 4 ترکیب نتایج: کاهش همکاری عمامل سایر در ارقام جو نشان می‌دهد. در این جدول میران واریانس‌های عمامل بر حسب درصد (کاهش یا افزایش تغییرات کلی داده‌ها نشان می‌دهد و میزان اشتراک صفت که نشان دهنده بخشی از واریانس آن صفت است که با عملکرد ارتباط دارد، تهیه شده است. در مجموع 8 عامل مستقل، حدود 62 درصد از تغییرات داده‌ها را توجه نمودند. عملکرد کلی یا عملکرد نامیده شد. در این جدول، ضرایب سطح مثبت و منفی وارد داده شده، وزن هزار دانه تعداد احتمالی در مدل نهایی، و تعداد احتمالی در سطح احتمال 0.05.

*جدول 5 نتایج: کاهش همکاری عمامل سایر در ارقام جو نشان می‌دهد. در این جدول میران واریانس‌های عمامل بر حسب درصد (کاهش یا افزایش تغییرات کلی داده‌ها نشان می‌دهد و میزان اشتراک صفت که نشان دهنده بخشی از واریانس آن صفت است که با عملکرد ارتباط دارد، تهیه شده است. در مجموع 8 عامل مستقل، حدود 62 درصد از تغییرات داده‌ها را توجه نمودند. عملکرد کلی یا عملکرد نامیده شد. در این جدول، ضرایب سطح مثبت و منفی وارد داده شده، وزن هزار دانه تعداد احتمالی در مدل نهایی، و تعداد احتمالی در سطح احتمال 0.05.

به طور کلی از نتایج حاصل چنین استناد می‌شود که تعداد احتمال واریانس صفات و روز تا ظهور جوانه زنی، می‌تواند به‌طور کلی از نتایج حاصل چنین استناد می‌شود که تعداد احتمال واریانس صفات و روز تا ظهور جوانه زنی، می‌تواند
جدول ۲: نتایج تجزیه عاملی صفات مختلف در لایه‌های پیشنهای جو

| صفت | عامل ۱ | عامل ۲ | عامل ۳ | عامل ۴ | عامل ۵ | جمع‌‌inder
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>تعداد دانش‌های دانش‌پژوهشی</td>
<td>۰/۱۲۳</td>
<td>۰/۲۱۴</td>
<td>۰/۳۲۱</td>
<td>۰/۴۳۲</td>
<td>۰/۵۴۳</td>
<td>۰/۶۵۴</td>
</tr>
<tr>
<td>تعداد دانش‌های فیزیکی</td>
<td>۰/۶۷۸</td>
<td>۰/۷۸۹</td>
<td>۰/۸۹۰</td>
<td>۰/۹۰۱</td>
<td>۰/۹۱۲</td>
<td>۰/۹۲۳</td>
</tr>
<tr>
<td>تعداد دانش‌های روان‌شناختی</td>
<td>۰/۹۲۴</td>
<td>۰/۹۳۵</td>
<td>۰/۹۴۶</td>
<td>۰/۹۵۷</td>
<td>۰/۹۶۸</td>
<td>۰/۹۷۹</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* : نشان دهنده ضریب عاملی معنی‌دار است.
منابع مورد استفاده

۱. ارزانی، آ. ۱۳۸۷. اصلاح گیاهان زراعی (تأليف جی. ام. بوومن و دی. اس. لیبرر). مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲. آقابور دکتری، آ. ۱۳۸۵. بررسی روابط بین صفات و شاخص‌های تحمل جو نش نیتروژن در چرب پایین نامه کارشناسی ارشد. اصلاح بنیاد، دانشگاه شیراز، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۳. امامی، ی. ۱۳۸۷. رعایت غلث. انتشارات دانشگاه شیراز.

۴. بهرام نژاد، ب. ۱۳۸۷. بررسی تأثیر انرژی افزایش عمکرد و صفات کمی مهم و روابط آنها در ۴۷۸ رقم گندم بومی غرب کشور با استفاده از روش‌های آماری مهندسی. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح بنیاد، دانشگاه کشاورزی، دانشگاه تهران.

۵. خدادخراچی، م. ا. امینی و م. ر. حمید، ۱۳۸۵. مطالعه هیپستگی صفات و تحولات عمکرد در دانه در تری‌پکای. مجله علوم و فناوی کشاورزی و منابع طبیعی / سال دوازدهم / شماره چهل و پنجم (الف) / پاییز ۱۳۸۷.
15. Ilahan Cagiragn, M. 1999. Multivariate statistical analysis of yield and related characters in control and macromutant populations of Quantum barley. Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, P.O. Box 126, Antalya, Turkey.
17. Painter, B. and K. Young. 2001. Morphological traits associated with grain plumpness of barley grown in western Australia. Department of Agriculture, Center for cropping systems, Po Box 483, Northam, WA 6401.