آثر تراکم بوته و مرحله فنولوژیک برداشت بر عملکرد روغن و پروتئین کوشیا

(Kochia scoparia L. Schrad)

سید مسعود ضیائی، محمد کافی، جواد شهابی، حمید رضا خزاعی و محمد رضا سلیمانی

(تاریخ دریافت: 1387/12/26، تاریخ پذیرش: 1388/1/31)

چکیده

به منظور بررسی آثار تراکم بوته و مرحله فنولوژیک برداشت بر عملکرد روغن و پروتئین کوشیا آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده به طرح یاپه بلوزه‌ی کامل تصادفی در سه نکار در مزرعه تحقیقات شوری دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در بهار سال ۱۳۸۶ اجرا شد. در کرت‌های اصلی تراکم بوته در چهار سطح (۰، ۱۲، ۲۴ و ۳۶ بوته در مترمربع) و در کرت فرعی برداشت در دو مرحله (سیدهگی کامل و ۵۰ درصد گل‌دهی) ارائه گردیدند. آن تراکم بر عملکرد دانه و وزن هزار دانه، شاخص برداشت، درصد و عملکرد روغن و عملکرد پروتئین در مرحله سیدهگی درصد (۰/۷٪) گردید. در مرحله گل‌دهی تیز آن تراکم بر عملکرد علوفه و عملکرد پروتئین بنی مرحله سیدهگی کامل و گل‌دهی وجود داشت. پیشترین عملکرد دانه (۴۳۰/۸ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد روغن کوشیا (۳۷/۱ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تراکم ۳۰ بوته و ۱۰ بوته در مترمربع بود. پیشترین عملکرد پروتئین (۳۷/۱ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تراکم ۱۰ بوته در مترمربع در زمان ۵۰ درصد گل‌دهی بود. با توجه به نتایج بدست آمده جهت حصول حداکثر عملکرد کیفی بهتر است تراکم ۱۰ بوته در مترمربع به کار گیرد. تراکم ۵۰ درصد گل‌دهی بود. جهت تولید دانه و روغن در شرایط آب و هوای مشهد بهترین تراکم ۲۴ بوته در مترمربع بود.

واژه‌های کلیدی: کوشیا، تراکم بوته، عملکرد روغن، عملکرد پروتئین، گل‌دهی، سیدهگی کامل

مقدمه

پیشکی یکی از بزرگترین چالش‌های پیش روت انسان قرن بیست و یکم است. این امر به خاطر این است که نسبت به دیگر کشورها در حال توسعه و آزادی شکاف اقتصادی بین کشورها جهان چشم‌انداز نگران کننده‌ای از نظر غذا برای حفظ شرایط حیات بیش از یک سوم افراد این کره را می‌شکند.

* مسئول مکاتبات: پست الکترونیکی: ziaee_agri85@yahoo.com

1. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استاد، کارشناسی ارشد، استادیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
کوکیا شوری (Kochia scoparia L. Schrad) از جمله‌ای گیاهان کوکیا از خانواده کوکیاپراتیا است. کوکیا در ایران مصرف معناداری ندارد. این گیاه اغلب در اراضی اسکلتی، در محلات مالکی، زیستگاهی، ناگهانی و اراضی مالکی دیده می‌شود.

مواد و روش‌ها
این آزمایش در بهار سال 1386 در مزرعه تحقیقاتی شوری جمهوری اسلامی ایران انجام شد. بکار گرفته شدند: گل‌های کوکیا که از گل‌های بهاری کوکیا در دشت سدها و در محلات اسکلتی و محلات اسکلتی کوکیا در دشت سدهای اخیر بدست آمده بودند.

به‌عنوان یک گیاه جدید در تولید علوفه‌های سالنی در دشت فلکان و روستای دشتی جهت استفاده در تولید محصولات غذایی و درمانی استفاده می‌شود.

شکل‌گیری
کوکیا شوری به‌عنوان یک گیاه جدید در تولید علوفه‌های سالنی در دشت فلکان و روستای دشتی جهت استفاده در تولید محصولات غذایی و درمانی استفاده می‌شود.
آزمون چندانمانهای دانکن و در سطح احتمال 0.05 درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث
نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس در مورد عملکرد علوفه نشان داد که اختلاف معنی‌داری (P<0.01) بین سطوح مختلف تراکم وجود داشت (جدول 2). به طوری که تراکم 20 گویت در متوسط علوفه خشک بیشترین تراکم 10 گویت در متوسط علوفه با میانگین 15 ± 2.33 در هکتار کمتر مقایسه را با خود اختصاص دادند (جدول 2). با افزایش تراکم تا 20 گویت در متوسط علوفه وزن خشک افزوده شد ولی پس از آن و در تراکم 40 گویت در متوسط علوفه اختلاف با افزایش رقابت درون و بین پیوسته و خصوصاً خوشه‌داری از میزان ماده خشک کاسته شده است. (جدول 2). احتمالاً تراکم زیاد موجب افزایش سایه‌نگاری در درون پوشش گیاهی شده و از طریق ایجاد محدودیت در میزان نوری که به پوسته‌ها رسید، عملکدردکر اجزای عملکرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد (9).

کوشا به‌دلیل متابولیسم C4 خود متحمل به سیستم نیست و سایه باعث کاهش قدرت رقابت آن نه عوامل یک عامل هرز به‌وروش فیشر و همکاران گزارش کردن سرعت فتوسنتز کشوری در مقایسه (پارسی) با سایر فتوسنتز (پارسی) از 400 میلی‌مول بر متر مربع افزایش می‌باید. با امکانات محدودیت (جدول 3) افزایش می‌باید، که با کمتر شدن مقاومت از C3 (نفتی) که احتمالاً ترافیک آن افزایش و سرعت بیشتر C3 به‌دلیل متابولیسم C4 خود متحمل به سیستم نیست. می‌دانست و تعیین شد. درصد روغن، روغنی، درصد روغنی، نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشته دیگری (5 درصد گذشته) و روغن نشان داد که این عامل در زمان گذشte (4).

عملکدردکر دانه پس از کویوندین و جدا کردن کاهش انرژی و توزیع انرژی تعیین شد. درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد روغن، دانه‌ها به‌عنوان درصد رويارز MSTAT-C-
جدول 1. تناوب تجربه شیمیایی آب و خاک مورد استفاده در اجراي آزمایش

<table>
<thead>
<tr>
<th>کانیون‌ها و آب‌اندکی (میلی‌آب‌وادار در لیتر) و هدایت الکتریکی</th>
<th>آب</th>
<th>خاک (عصاره اشباع)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>EC (ds/m)</td>
<td>Na⁺</td>
<td>Ca²⁺</td>
</tr>
<tr>
<td>آب</td>
<td>5/7</td>
<td>3/25</td>
</tr>
<tr>
<td>خاک</td>
<td>5/8</td>
<td>3/1/8</td>
</tr>
</tbody>
</table>

جدول 2. خلاصه تجربه واریانس (میانگین مربعات) عملکرد ماده خشک، نسبت وزن خشک پرگ به ساقه و درصد پروتئین کشوری

<table>
<thead>
<tr>
<th>میانگین مربعات عملکرد ماده خشک</th>
<th>درصد پروتئین</th>
<th>نسبت وزن خشک</th>
<th>متغیرهای مختلف</th>
<th>درجه آزادی</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>12/233</td>
<td>0/1/2</td>
<td>0/0</td>
<td>2</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>4/20</td>
<td>0/0/05</td>
<td>0/0</td>
<td>2</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>10/19</td>
<td>0/0</td>
<td>0</td>
<td>3</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>3/1/0</td>
<td>0/0</td>
<td>0</td>
<td>3</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>4/2</td>
<td>0/0</td>
<td>0</td>
<td>3</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>8/0/5</td>
<td>0/0</td>
<td>0</td>
<td>3</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>20/42</td>
<td>0/0</td>
<td>0</td>
<td>3</td>
<td>6</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>متغیرهای مختلف عملکرد ماده خشک</th>
<th>درصد پروتئین</th>
<th>نسبت وزن خشک</th>
<th>متغیرهای مختلف</th>
<th>درجه آزادی</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>تکرار</td>
<td>2</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>تراکم</td>
<td>2</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>خطای a</td>
<td>2</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>مرحله برداشت</td>
<td>2</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>6</td>
</tr>
<tr>
<td>ضرب تغییرات (درصد)</td>
<td>2</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>6</td>
</tr>
</tbody>
</table>

کامل اختلاف معنی‌داری (0/01 ≤ P ≤ 0/05) وجود داشت (جدول 2). مترکم مربعات معنی‌داری وجود نداشت و کمترین عملکرد ماده خشک مربوط به تراکم 16 بود در مترکم بود (جدول 6). احتمالاً پایین بودن تراکم و عدم بهره‌گیری از تغییرات محیطی موجود سبب پایین‌تر بودن عملکرد ماده خشک در این تراکم بوده است. نتایج درصد پروتئین در زمان گلدهی نشان داد که تراکم بوده از معنی‌داری بر درصد پروتئین علوفه ندارد. در زمان گلدهی درصد پروتئین کشوری در حدود 19/76 درصد بود (جدول 6). مادرید و همکاران نیز درصد پروتئین خام کشوری برداشت شده در اواخر تابستان به حداکثر 40 درصد اعلام کردن (8). اثر تراکم بوده بر درصد پروتئین علوفه کشوری در انتهای فصول به سرعت تراکم کامل معنی‌دار نشده و این نتایج درصد پروتئین در زمان گلدهی و رسیدگی بود (جدول 6). بین درصد پروتئین در زمان گلدهی و رسیدگی
جدول 1. تغییرات درجه وندرتایی در عملکرد روحی و فیزیکی بر اساس نوع خشک، عمکرک دانه و وزن خشک دانه‌ها.

<table>
<thead>
<tr>
<th>سابقه برداشت</th>
<th>وزن خشک (گرم)</th>
<th>وزن خشک (تن در هکتار)</th>
<th>تراکم (بونه در مترمیف)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>13/02/99</td>
<td>6/98</td>
<td>6/98</td>
<td>15/42</td>
</tr>
<tr>
<td>14/11/99</td>
<td>8/90</td>
<td>8/90</td>
<td>18/34</td>
</tr>
<tr>
<td>13/03/99</td>
<td>8/77</td>
<td>8/77</td>
<td>36/47</td>
</tr>
<tr>
<td>16/08/99</td>
<td>6/97</td>
<td>6/97</td>
<td>40/50</td>
</tr>
</tbody>
</table>

در هر سانتی میلی‌گرم هر دارایی یک حرف مشترک در سطح احتمال 0.05 اختلاف معنی‌داری تندارند.

پیش‌ترین گروهی که با بیشترین عملکرد بیرونی در زمان گل‌دهی مطابقت دارد (13). آگرچه ماده خشک تولید شده در انتهای فصل رسیده و رشدکننده ماده بیشتر از زمان گل‌دهی می‌باشد ولی کاهش درصد بیرونی در زمان رشدکننده سبب کاهش عملکرد بیرونی نسبت به زمان گل‌دهی شده.

اثر تراکم بر نسبت وزن خشک برگ به ساقه در زمان گل‌دهی معنی‌دار است. به طوری که افزایش تراکم با 30 بونه در مترمیف سبب افزایش نسبت وزن خشک برگ به ساقه می‌گردد و تراکم 30 بونه در مترمیف با رقم 1/1 بیشترین نسبت وزن بیشترین عملکرد و مقایسه عملکرد بیرونی در زمان گل‌دهی و رشدکننده کامل نشان داد که اختلاف معنی‌داری از نظر زمان برداشت بین مرحله رشدکننده و گل‌دهی وجود داشت به طوری که بیشترین عملکرد بیرونی مربوط به زمان گل‌دهی بود که با نتایج دیگر در رابطه

جدول 2. مقایسه میانگین سطوح مختلف تراکم بونه از نظر وزن خشک، عملکرد دانه، وزن خشک دانه و شاخص برداشت در مرحله رشدکننده کامل گیاه کوشا.

<table>
<thead>
<tr>
<th>سابقه برداشت</th>
<th>وزن خشک (گرم)</th>
<th>وزن خشک (تن در هکتار)</th>
<th>تراکم (بونه در مترمیف)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>13/02/99</td>
<td>6/98</td>
<td>6/98</td>
<td>15/42</td>
</tr>
<tr>
<td>14/11/99</td>
<td>8/90</td>
<td>8/90</td>
<td>18/34</td>
</tr>
<tr>
<td>13/03/99</td>
<td>8/77</td>
<td>8/77</td>
<td>36/47</td>
</tr>
<tr>
<td>16/08/99</td>
<td>6/97</td>
<td>6/97</td>
<td>40/50</td>
</tr>
</tbody>
</table>

در هر سانتی میلی‌گرم هر دارایی یک حرف مشترک در سطح احتمال 0.05 اختلاف معنی‌داری تندارند.

پیش‌ترین گروهی که با بیشترین عملکرد بیرونی در زمان گل‌دهی مطابقت دارد (13). آگرچه ماده خشک تولید شده در انتهای فصل رسیده و رشدکننده ماده بیشتر از زمان گل‌دهی می‌باشد ولی کاهش درصد بیرونی در زمان رشدکننده سبب کاهش عملکرد بیرونی نسبت به زمان گل‌دهی شده.

اثر تراکم بر نسبت وزن خشک برگ به ساقه در زمان گل‌دهی معنی‌دار است. به طوری که افزایش تراکم با 30 بونه در مترمیف سبب افزایش نسبت وزن خشک برگ به ساقه می‌گردد و تراکم 30 بونه در مترمیف با رقم 1/1 بیشترین نسبت وزن بیشترین عملکرد و مقایسه عملکرد بیرونی در زمان گل‌دهی و رشدکننده کامل نشان داد که اختلاف معنی‌داری از نظر زمان برداشت بین مرحله رشدکننده و گل‌دهی وجود داشت به طوری که بیشترین عملکرد بیرونی مربوط به زمان گل‌دهی بود که با نتایج دیگر در رابطه

543
جدول 5. مقایسه میانگین سطح مختلف تراکم بیوز در درد پروتیئن، عملکرد پروتیئن، درصد رونگن و نسبت وزن خشک برگ به سایه در مرحله رسیدگی کامل گیاه کوشا

<table>
<thead>
<tr>
<th>تراکم</th>
<th>عملکرد پروتیئن (تن در هکتار)</th>
<th>درصد رونگن (تن در هکتار)</th>
<th>وزن خشک برگ به سایه (در مترمربع)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>0</td>
<td>0.42</td>
<td>0.47</td>
<td>0.49</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>0.30</td>
<td>0.35</td>
<td>0.38</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>0.23</td>
<td>0.28</td>
<td>0.27</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>0.19</td>
<td>0.25</td>
<td>0.23</td>
</tr>
</tbody>
</table>

در هر سطح میانگین‌های دارای یک هر مترمربع در سطح احتمال 5% اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول 6. مقایسه میانگین سطح مختلف تراکم بیوز از نظر صفات (وزن خشک، درصد پروتیئن، عملکرد پروتیئن و نسبت وزن خشک برگ به سایه) در مرحله 50 درصد گل دهی گیاه کوشا

<table>
<thead>
<tr>
<th>تراکم</th>
<th>عملکرد پروتیئن (تن در هکتار)</th>
<th>درصد رونگن (تن در هکتار)</th>
<th>وزن خشک برگ به سایه (در مترمربع)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>0</td>
<td>0.42</td>
<td>0.47</td>
<td>0.49</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>0.30</td>
<td>0.35</td>
<td>0.38</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>0.23</td>
<td>0.28</td>
<td>0.27</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>0.19</td>
<td>0.25</td>
<td>0.23</td>
</tr>
</tbody>
</table>

از این رو شاید یکی از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت علف‌های حاوی جلبک‌های گاهی در حد مطلوب و کاهش فواصل برداشت و افزایش تعادل برای جلبک‌گری از فیبر و خشکی شدن گیاه باشد. در سبزیاری از گیاهان علف‌های مشابه، مانند سرکل شوروم علف‌های مشابه‌ها شده که با کاهش فواصل برداشت و تعادل چین برای جلبک‌گری از ورود از مرحله رشد رویشی به زایش می‌توان نسبت برگ به سایه را افزایش داد.

نتایج حاصل در مرحله رشد به شیوع علف‌های افزایش داشته و در این حالت اکتشاف رشد و رسیدگی کامل این نسبت به‌طوری که در مرحله گل‌دهی این نسبت در حدود ۲/۱ بود و در انتها سطح فصل رشد و رسیدگی کامل این نسبت به ۱۳۵/۸ کاهش یافت. وارد شدن کمپرسیون به فاز رویشی به‌زایی سبب افزایش میزان فیبر و کاهش نسبت برگ به سایه می‌شود.

۶۴۴
کوشیا دارای بذرها بسیار ریزی است ولی تعداد زیاد بذر جیرانکه آنها در هر بذر است. نتایج این تحقیق نشان داد که تراکم ۵۰ بونه در مترمربع با میانگین ۹۵٪ می‌تواند بالاترین زن هزار دانه در بين تراکم‌ها که دارای بود. البته تراکم‌های ۲۰ و ۳۰ بونه نفتاروت با معنی نداشتند و در بین تراکم‌های ۱۰ و ۲۰ بونه تفاوت معنی‌داری را نشان دادند. حتی با افزایش تراکم‌های ۱۰ و ۵۰ بونه در مترمربع با میانگین ۶۵٪ می‌تواند بالاترین زن هزار دانه را داشته باشد. البته بونه به میزان ۲۰ بونه در مترمربع با معنی ندارد. لذا به وقایت بین و بدون بونه در تراکم‌های بالاتر در کوشیا علت اصلی کاهش وزن هزار دانه بوده است.

نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که تراکم ۵۰ بونه در مترمربع با میانگین ۱۰۴/۱۱ بالاترین شاخص برداشت را در بين تراکم‌های مورد نظر داشت و بين تراکم‌های ۳۰ و ۴۰ بونه در مترمربع اختلاف معنی‌داری از نظر شاخص برداشت دیده نشد (جدول ۳). امتیاز مطلوب بونه شرایط جهت تولید دانه در این تراکم با بالادن نسبت عمکردی دانه به عمکردی بیولوژیک دلیل عمده این اختلاف در بين تراکم‌های مورد نظر می‌باشد.

نسبت عمکردی در مورد اثر تراکم بر درصد رونق نشان داد که با افزایش تراکم تا ۴۰ بونه در مترمربع عمکرد رونق (۷/۵ کیلوگرم در هکتار) و تراکم ۱۰ بونه در مترمربع رونق و عمکرد کمتر (۱۴/۵ کیلوگرم در هکتار) را داشت. امتیاز عمکرد تراکم‌های بالا در مترمربع‌های زیادی در تراکم‌های بالا دلیل اصلی رونق در عمکرد بود. تراکم‌های با دلیل فوری میزان عمکرد داده در تراکم‌های بالا باعلت افزایش رقابت درون و بین بونه‌های عمکردی دانه کاهش یافت. درآزمایش روی کلزا غارش شده است که تراکم‌های ۴۰ و ۵۰ بونه در مترمربع نسبت به نظر عمکردی دانه و رقابت اختلاف معنی‌داری با هم داشتند. تراکم‌های ۲۰ و ۸۰ نسبت به تراکم‌های ۱۲۰ بونه در مترمربع در این صاف بود. نتایج این آزمایش مشابه دارد (۲).

بعضی از کاربردین با دلیل عمده این اختلاف در میان عمکرد دانه کلزا کاسته شد. شبدان که در آزمایش تراکم روی عمکردی دانه کلزا کاسته شد.


