



## ارزیابی محدودیت منبع و واکنش هیبریدهای ذرت به سطوح کود نیتروژن سرک

داوود جعفرطیاری\*<sup>۱</sup>، محمد رضا نادری درباغ شاهی<sup>۲</sup>، حمید رضا جوانمرد<sup>۲</sup>

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان، ۲- دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان

\*نویسنده مسئول: داوود جعفرطیاری (d.tayari66@yahoo.com)

### چکیده

آگاهی از محدودیت منبع و مخزن برای انتخاب ارقامی با پتانسیل عملکرد بالا و با پایداری عملکرد مناسب، سودمند خواهد بود. بدین منظور پژوهشی در سال ۱۳۸۹ به صورت کرت‌های یک بار خرد شده در قالب طرح پایه ی بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه ی تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان، اصفهان به اجرا در آمد. فاکتورهای مورد مطالعه شامل سطوح نیتروژن (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) به صورت سرک در مرحله ی ۵ تا ۶ برگی در کرت های اصلی و هیبریدهای ذرت (DC ۳۷۰، MV ۵۲۴ و SC ۷۰۴) در کرت های فرعی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که طول دوره رشد گیاه، شاخص سطح برگ، تعداد دانه در بلال، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت تحت تاثیر میزان نیتروژن سرک قرار گرفت و با افزایش میزان نیتروژن سرک هر یک از این صفات افزایش پیدا نمود. هر چند که بین سطوح بالای کود سرک تفاوت معنی داری وجود نداشت. از طرفی با افزایش میزان نیتروژن سرک، از میزان محدودیت منبع هیبریدها کاسته شد. در میان هیبریدهای مورد مطالعه نیز هیبریدهای ۳۷۰ و ۷۰۴ به ترتیب از بیشترین کمترین محدودیت منبع برخوردار بودند. به نظر می رسد هیبریدهای زودرسی همچون هیبرید ۳۷۰ به خصوص تحت شرایط کمبود نیتروژن با محدودیت منبع بیشتری روبرو بوده و انتخاب هیبریدهایی با محدودیت کم منبع و همچنین به کار گیری نیتروژن سرک بیشتر برای کاهش محدودیت منبع ضروری می باشد.

واژگان کلیدی: ذرت، کود نیتروژن سرک، عملکرد، اجزای عملکرد، محدودیت منبع

### مقدمه

یکی از مسائل اساسی در فیزیولوژی عملکرد، مقایسه ی ظرفیت تولید مواد فتوسنتزی و ظرفیت پذیرش مخزن به عنوان عوامل محدود کننده افزایش بیشتر عملکرد می باشد. بهبود ژنتیکی گیاهان، نیازمند شناخت مکانیزم های فیزیولوژیک مؤثر بر عملکرد به عنوان معیاری برای انتخاب ارقام برتر می باشد. بنابراین، مطالعه خصوصیات فیزیولوژیک نظیر محدودیت منبع و روابط منبع و مخزن ضروری به نظر می رسد. تأثیر عوامل محیطی بر میزان محدودیت منبع در دوره پس از گلدهی، اجتناب ناپذیر بوده و ممکن است تفاوت هایی بین ارقام مختلف وجود داشته باشد (امام و نیک نژاد، ۱۳۸۳). از آن جایی که میزان اسمیلات موجود می تواند بوسیله نیتروژن قابل دسترس و ژنوتیپ (رقم) تغییر یابد و این دو می توانند عملکرد و وزن دانه را تحت تاثیر قرار دهند (سیبیور و همکاران، ۲۰۱۰)، لذا میزان محدودیت منبع در ارقام مختلف به خصوص تحت تاثیر میزان نیتروژن موجود متفاوت می باشد.

### مواد و روش ها

این پژوهش در مزرعه ی تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان، اصفهان در سال ۱۳۸۹ به اجرا در آمد. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۵۵۵ متر و توپوگرافی محل به صورت جلگه ای می باشد. این ناحیه طبق تقسیم بندی کوپن دارای اقلیم خشک بسیار گرم با تابستان های گرم و خشک است. این ارزیابی به صورت کرت های یک بار خرد شده در قالب طرح پایه ی بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورهای مورد مطالعه شامل سطوح نیتروژن (۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) به صورت سرک در کرت های اصلی و هیبریدهای ذرت (DC ۳۷۰ به عنوان هیبرید زودرس، MV ۵۲۴ به عنوان هیبرید میان رس و SC ۷۰۴ به عنوان هیبرید



دیررس) در کرت های فرعی بود. تراکم مورد نظر، ۸۰۰۰۰ بوته در هکتار بود. با توجه به نتایج تجزیه خاک، میزان ۶۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار از منبع اوره و ۱۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات معمولی قبل از کاشت به زمین اضافه گردید. سطوح کود سرک نیتروژن در مرحله ی ۵ تا ۶ برگی از منبع اوره به زمین اضافه شد. برای تعیین شاخص سطح برگ تعداد ۴ بوته از هر کرت فرعی در مرحله ی کاکل دهی انتخاب و سطح هر برگ با اندازه گیری طول و عرض هر برگ و ضرب عدد حاصله در ضریب ۰/۷۵ تعیین شد. سپس میانگین مجموع سطح برگ های ۴ بوته در تعداد بوته در واحد سطح (۸ بوته در متر مربع) ضرب گردید و شاخص سطح برگ بدست آمد. شاخص برداشت از تقسیم عملکرد دانه بر عملکرد بیولوژیک بر حسب درصد بدست آمد. برای اندازه گیری میزان محدودیت منبع در هیبریدهای مختلف ذرت، تعداد ۸ بلال از هر کرت آزمایش در دو هفته بعد از ظهور کاکل بلال از خطوط ۳ و ۴ انتخاب گردید و سپس غلاف آنها را باز کرده و از وسط در مقطع عرضی قطع گردیدند و دوباره غلاف آنها بسته شدند. این مرحله با آغاز جهش در افزایش وزن ماده خشک دانه ها همزمان است. سپس میزان محدودیت منبع از حاصل تفریق میانگین وزن دانه های بلال های قطع شده و بلال های شاهد و تقسیم آن بر میانگین وزن دانه های بلال های شاهد برحسب درصد محاسبه گردید. کلیه ی داده ها، با استفاده از نرم افزار  $MSTAT - C$  مورد تجزیه ی آماری قرار گرفت و میانگین ها در صورت معنی دار بودن اثر عامل آزمایشی، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه گردید.

## نتایج و بحث

### تعداد روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک

با توجه به نتایج، اثر کود سرک نیتروژن و همچنین اثر هیبرید بر تعداد روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک معنی دار گردید، به طوری که با افزایش سطح کود سرک، تعداد روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک افزایش یافت (جدول ۱). از آن جایی که کمبود نیتروژن باعث کاهش دوام سطح برگ و ریزش زود هنگام برگ ها می گردد، زمان رسیدگی فیزیولوژیک همراه با کمبود نیتروژن کاهش می یابد. در میان هیبریدها، هیبرید ۷۰۴ به دلیل برخورداری از شاخص سطح برگ بیشتر و دوام بیشتر سطح برگ از بیشترین تعداد روز تا زمان رسیدگی فیزیولوژیک برخوردار بود.

### شاخص سطح برگ

بر اساس نتایج بدست آمده، شاخص سطح برگ تحت تاثیر کود سرک نیتروژن قرار گرفت و با افزایش سطح نیتروژن سرک، شاخص سطح برگ افزایش پیدا نمود (جدول ۱). هرچند که بین سطوح ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار اختلاف معنی داری وجود نداشت. در میان هیبریدها، هیبرید ۷۰۴ از بیشترین شاخص سطح برگ برخوردار بود. به نظر می رسد هیبریدهای دیررس به دلیل برخورداری از تعداد و سطح برگ بیشتر، از شاخص سطح برگ بیشتری نسبت به هیبریدهای میان رس و زودرس برخوردار باشند.

### عملکرد و اجزای عملکرد دانه

با توجه به نتایج، عملکرد دانه تحت تاثیر کود سرک نیتروژن قرار گرفت و با افزایش کود سرک نیتروژن، عملکرد دانه نیز افزایش پیدا کرد. هرچند که بین سطوح ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار اختلاف معنی داری وجود نداشت. افزایش عملکرد دانه بیشتر به خاطر افزایش تعداد دانه در بلال بود. از آن جایی که همراه با افزایش کود سرک نیتروژن اختلاف معنی داری بین سطوح نیتروژن سرک در وزن هزار دانه بوجود نیامد، می توان چنین استنباط نمود که مصرف بیش از اندازه نیتروژن در این مرحله از رشد گیاه نمی تواند جوابگوی نیاز گیاه به نیتروژن در مراحل بعدی رشد باشد و بهتر است مقداری از نیتروژن در مراحل بعدی رشد مصرف گردد تا ضمن حفظ سطح برگ بیشتر در اواخر دوره ی رشد، باعث افزایش بیشتر وزن دانه ها و افزایش عملکرد دانه گردد.



### عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت

نتایج نشان داد که کود سرک نیتروژن اثر معنی داری بر عملکرد بیولوژیک داشته و سطوح بالای کود سرک نیتروژن از عملکرد بیولوژیک بیشتری برخوردار می باشند و تیمار شاهد کمترین عملکرد بیولوژیک را به خود اختصاص داد (جدول ۱). یوهارت و آندرید (۱۹۹۵) گزارش کردند که تأثیر منفی کمبود نیتروژن بر کاهش سطح برگ و دوام آن در ذرت موجب کاهش راندمان استفاده از انرژی تابشی، مقدار مواد پرورده و تجمع ماده خشک می شود. با توجه به این که هیبرید ۷۰۴ از بیشترین عملکرد بیولوژیک برخوردار بود، می توان چنین برداشت نمود که هیبریدهای دیررس به دلیل برخوردارگی از فصل رشد بیشتر و خصوصیات رشدی مناسب تر نسبت به هیبریدهای میان رس و زودرس، دارای عملکرد ماده خشک بیشتری هستند.

براساس نتایج، اثر کود سرک و همچنین هیبرید بر شاخص برداشت معنی دار گردید (جدول ۱). نتایج نشان داد که بین سطوح مختلف کود سرک از لحاظ شاخص برداشت اختلاف معنی داری وجود نداشت و تیمار شاهد کمترین شاخص برداشت را دارا بود. به نظر می رسد که کمبود نیتروژن با تأثیر بر روی مقصدهای زایشی باعث کاهش نسبت ماده خشک بلال به کل ماده خشک گیاهی می شود. در میان هیبریدها، هیبرید ۳۷۰ به دلیل رشد رویشی کمتر و تجمع ماده خشک کمتر از شاخص برداشت بیشتری در مقایسه با دو هیبرید دیگر برخوردار بود.

| تیمار های آزمایشی                  | روز تا رسیدگی فیزیولوژیک | شاخص سطح برگ      | تعداد دانه در بلال   | وزن هزار دانه (گرم)  | عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) | عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار) | شاخص برداشت (درصد)  | محدودیت منبع (درصد) |
|------------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------|
| کود سرک نیتروژن (کیلوگرم در هکتار) |                          |                   |                      |                      |                                |                                    |                     |                     |
| ۰                                  | ۱۰۸/۰۰ <sup>c</sup>      | ۳/۴۳ <sup>c</sup> | ۳۹۱/۵۰ <sup>c</sup>  | ۲۳۹/۷۰ <sup>b</sup>  | ۷۲۴۲ <sup>c</sup>              | ۱۵۸۰۰ <sup>c</sup>                 | ۴۵/۸۶ <sup>b</sup>  | ۱۷/۱۱ <sup>a</sup>  |
| ۵۰                                 | ۱۱۰/۸۰ <sup>b</sup>      | ۳/۹۹ <sup>b</sup> | ۴۳۸/۴۰ <sup>b</sup>  | ۲۶۲/۷۰ <sup>ab</sup> | ۸۰۴۸ <sup>b</sup>              | ۱۶۸۶۰ <sup>b</sup>                 | ۴۷/۷۶ <sup>ab</sup> | ۱۳/۳۵ <sup>b</sup>  |
| ۱۰۰                                | ۱۱۵/۸۰ <sup>a</sup>      | ۴/۴۳ <sup>a</sup> | ۴۷۶/۱۰ <sup>ab</sup> | ۲۸۳/۳۰ <sup>a</sup>  | ۸۸۷۹ <sup>a</sup>              | ۱۸۱۲۰ <sup>a</sup>                 | ۴۹/۱۴ <sup>a</sup>  | ۱۰/۲۶ <sup>c</sup>  |
| ۱۵۰                                | ۱۱۶/۸۰ <sup>a</sup>      | ۴/۶۵ <sup>a</sup> | ۵۰۵/۲۰ <sup>a</sup>  | ۲۸۶/۲۰ <sup>a</sup>  | ۹۲۶۱ <sup>a</sup>              | ۱۸۶۲۰ <sup>a</sup>                 | ۴۹/۸۸ <sup>a</sup>  | ۹/۲۴ <sup>c</sup>   |
| هیبرید                             |                          |                   |                      |                      |                                |                                    |                     |                     |
| DC۳۷۰                              | ۹۹/۷۵ <sup>c</sup>       | ۳/۶۲ <sup>c</sup> | ۳۷۶/۰۰ <sup>c</sup>  | ۲۵۰/۹۰ <sup>b</sup>  | ۷۷۵۱ <sup>c</sup>              | ۱۵۶۵۰ <sup>c</sup>                 | ۴۹/۴۰ <sup>a</sup>  | ۱۶/۵۶ <sup>a</sup>  |
| MV۵۲۴                              | ۱۱۲/۳۰ <sup>b</sup>      | ۴/۲۴ <sup>b</sup> | ۴۲۳/۹۰ <sup>b</sup>  | ۲۷۶/۷۰ <sup>a</sup>  | ۸۳۰۳ <sup>b</sup>              | ۱۷۲۷۰ <sup>b</sup>                 | ۴۸/۰۲ <sup>ab</sup> | ۱۱/۸۹ <sup>b</sup>  |
| SC۷۰۴                              | ۱۲۶/۴۰ <sup>a</sup>      | ۴/۵۲ <sup>a</sup> | ۵۵۸/۶۰ <sup>a</sup>  | ۲۷۶/۳۰ <sup>a</sup>  | ۹۰۱۸ <sup>a</sup>              | ۱۹۱۳۰ <sup>a</sup>                 | ۴۷/۰۶ <sup>b</sup>  | ۹/۰۲ <sup>c</sup>   |

جدول ۱. مقایسه میانگین اثر تیمارهای آزمایشی بر صفات مورد آزمون تیمارهای دارای حروف مشترک اختلاف معنی داری در سطح ۰/۰۵ ندارند. <sup>a, b, c</sup>

### محدودیت منبع

نتایج نشان داد که کود سرک نیتروژن اثر معنی داری بر محدودیت منبع داشته و با افزایش میزان کود سرک نیتروژن، از میزان محدودیت منبع کاسته شد و بیشترین میزان محدودیت منبع در تیمار شاهد وجود داشت. به نظر می رسد که در شرایط کمبود نیتروژن، میزان گسترش و دوام سطح برگ ها کاهش یافته و در زمان پر شدن دانه ها در اثر پیری زودرس برگ ها و کاهش فتوسنتز



موجود، وزن دانه ها در مقایسه با مقادیر بالای نیتروژن کاهش می یابد. در میان هیبریدها، هیبرید ۳۷۰ از بیشترین میزان محدودیت منبع برخوردار بود که می توان علت آن را کاهش طول دوره ی پر شدن دانه به دلیل شاخص سطح برگ و دوام سطح برگ کمتر نسبت به دو هیبرید دیگر دانست. راجکان و تولنار (۱۹۹۹) با بررسی میزان محدودیت منبع در دو هیبرید قدیمی و جدید ذرت گزارش کردند که هیبرید قدیمی از محدودیت منبع بیشتری نسبت به هیبرید جدید برخوردار بوده و علت آن، طول عمر کمتر برگ های هیبرید قدیمی می باشد.

### نتیجه گیری کلی

افزایش نیتروژن در مرحله ۵ تا ۶ برگی ذرت، تا حدودی از میزان محدودیت منبع کاسته و باعث افزایش عملکرد دانه می گردد. از طرفی به دلیل میزان متفاوت محدودیت منبع در هیبریدهای ذرت، بهتر است هیبریدهایی از ذرت را انتخاب نمود که از محدودیت منبع کمتری برخوردار باشند.

### منابع

۱. امام ی، نیک نژاد م. ۱۳۸۳. مقدمه ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی (ترجمه). شیراز: انتشارات دانشگاه شیراز، ۵۷۱ صفحه.
2. Rajcan I, Tollenaar M. 1999. Source: sink ratio and leaf senescence in maize: I. Dry matter accumulation and partitioning during grain filling . Field Crops Research, 60(3): 245-253.
3. Seebeauer JR, Singletary GW, Krumpelman PM , Ruffo ML, Below FE. 2010. Relationship of source and sink in determining kernel composition of maize. Journal of Experimental Botany, 61(2): 511-519.
4. Uhart SA, Anderade FH. 1995. Nitrogen deficiency in maize: I. Effects on crop growth, development to dry matter partitioning and kernel set. Crop Science, 35(5): 1376-1383.

## Evaluation source limitation and response corn hybrids to nitrogen top dressing levels

Jafartayari D<sup>1\*</sup>, Naderi darbaghshahi MR<sup>2</sup>, Javanmard HR<sup>2</sup>

1-student of Islamic Azad University of khorasan, 2- Islamic Azad University of Khorasan

\* Jafartayari D(d.tayari66@yahoo.com)

### Abstract:

Knowledge of sink and source limitation will be beneficial for choice cultivars with high yield potential and with suitable yield stability. an experiment was conducted in 2010 at the research field of Islamic Azad University of Khorasan, Isfahan, Iran, using of split plot design based on randomized complete block design with three replications. Study factors include nitrogen top dressing levels (0, 50, 100 and 150 kg N ha<sup>-1</sup>) in V5 - V6 stage in main plots and corn hybrids (DC 370, MV 524 and SC 704) in sub plots. Results showed that plant growth period duration, leaf area index, kernel number per ear, 1000 kernel weight, kernel yield, biological yield and harvest index effected by nitrogen top dressing amount and with increase of nitrogen top dressing increased each of them. Although between top dressing high levels existed no significant difference. Also with increase of nitrogen top dressing, decreased source limitation. At between hybrids, 370 and 704 hybrids have highest and lowest source limitation, respectively. It seems that early maturity hybrids similar 370 hybrid specific effected by conditions nitrogen deficit are facing with more source limitation and choice hybrids with low source limitation and also use of more nitrogen top dressing is necessary for source limitation reduction.

Keywords: corn, nitrogen top dressing, yield, yield components, source limitation