

## بررسی شاخص‌های فیزیولوژیک رشد تریتیکاله در مرحله گلدهی و همبستگی آن با عملکرد دانه

مرضیه رشیدپور<sup>1</sup>، حسین علی فلاحی<sup>2</sup>، مسعود عزت احمدی<sup>3</sup>، عباسعلی نوری نیا<sup>2</sup>

1- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی قائم شهر، 2- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان،

3- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

[mrashidpor@gmail.com](mailto:mrashidpor@gmail.com)

### چکیده

به منظور مطالعه روابط بین عملکرد دانه و شاخص‌های فیزیولوژیک رشد در مرحله گلدهی، آزمایش مزرعه‌ای با استفاده از 13 ژنوتیپ تریتیکاله شامل: ET-79-3، ET-79-4، ET-79-17، ET-82-8، ET-82-15، ET-82-، ET-83-20، ET-84-5، ET-84-8، ET-84-15، ET-85-7، ET-85-9 و Juanillo92 در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی 1387-88 اجراء گردید. تجزیه واریانس داده‌ها حاکی از وجود اختلاف بسیار معنی‌دار بین ژنوتیپ‌ها از لحاظ عملکرد دانه و شاخص سطح برگ در مرحله گلدهی بود. همبستگی عملکرد دانه با شاخص سطح برگ در مرحله گلدهی مثبت و معنی‌دار بود. همچنین همبستگی نسبت سطح برگ با شاخص سطح برگ در همین مرحله، مثبت و معنی‌داری شد. همبستگی نسبت وزن برگ با عملکرد دانه در مرحله گلدهی، مثبت ولی غیر معنی‌دار بود. ژنوتیپ ET-82-15 از میان ژنوتیپ‌های مورد مطالعه به عنوان ژنوتیپ برتر شناخته شد.

واژه‌های کلیدی: تریتیکاله، شاخص سطح برگ، عملکرد دانه، همبستگی.

### مقدمه

تریتیکاله محصولی موفق از هیبریداسیون گندم و چاودار می‌باشد. عملکرد دانه یکی از مهم‌ترین معیارها برای مقایسه ژنوتیپ‌های تریتیکاله می‌باشد (رینولدز و همکاران، 2000). شناخت و بررسی شاخص‌های فیزیولوژیک رشد در تجزیه و تحلیل عوامل موثر بر عملکرد و اجزای آن از اهمیت زیادی برخوردار است. شاخص سطح برگ و نسبت سطح برگ از مهم‌ترین شاخص‌هایی هستند که در مطالعه فیزیولوژی رشد گیاهان کاربرد دارند. شاخص سطح برگ یک کمیت اساسی برای نشان دادن وضعیت رشدی گیاهان زراعی در کشاورزی می‌باشد (یائو و همکاران، 2008). نتایج بعضی آزمایش‌ها، فرض رابطه مثبت بین شاخص سطح برگ و عملکرد دانه را تایید می‌کند. نتایج حاصله از مطالعاتی که در آن فرایندهای تولید در غلات تا کنون انجام شده است، حاکی از آن است که با افزایش شاخص سطح برگ تا یک حد معین برای یک رقم معین و ساختمان پوشش گیاهی، شرایط اکولوژیکی، فصلی و عملیات زراعی خاص، عملکرد افزایش می‌یابد. تمامی خصوصیات رشد گیاه تحت تاثیر شاخص سطح برگ هستند (سنتیوید و همکاران، 2003). این بررسی به منظور رابطه برخی شاخص‌های رشد با عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های امید بخش تریتیکاله انجام شد.

## مواد و روش ها

به منظور مطالعه روابط بین عملکرد دانه و شاخص‌های فیزیولوژیک رشد در مرحله گلدهی آزمایشی به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار با 13 ژنوتیپ در شمال استان گلستان اجراء گردید. عملکرد دانه هر واحد آزمایشی پس از جدا کردن دانه‌ها از کاه با استفاده از کمباین آزمایشی کوچک اندازه‌گیری شد، به طوری که پس از قرار دادن در آون 70 درجه سانتی‌گراد و به مدت 48 ساعت با دقت یک دهم گرم توزین گردید. برای تعیین مساحت برگ از نمونه‌های برداشت شده از سطح یک‌دهم مترمربعی، پنج گیاه به طور تصادفی انتخاب و اقدام به اندازه‌گیری طول و عریض‌ترین قسمت پهنک کلیه برگ‌ها با دقت میلیمتر گردید. مساحت برگ‌ها با استفاده از رابطه  $A = 0.7 (L \times W)$ ، که در آن A مساحت، L و W به ترتیب طول و عریض‌ترین قسمت پهنک برگ می‌باشد، محاسبه شد. پس از محاسبه مساحت برگ، شاخص سطح برگ<sup>1</sup> (LAI) با استفاده از تراکم بوته در واحد سطح به دست آمد (لباسچی و همکاران، 1372). ضریب 0/7 از طریق ترسیم 10 برگ در هر بار نمونه‌برداری و اندازه‌گیری سطوح آن‌ها و تعیین رابطه رگرسیونی خطی بین سطوح مزبور و حاصل ضرب طول در عرض تعیین گردید. نسبت سطح برگ<sup>2</sup> (LAR) هر ژنوتیپ از تقسیم شاخص سطح برگ بر وزن خشک بوته محاسبه گردید. سطح ویژه برگ<sup>3</sup> (SLA) از نسبت سطح برگ به وزن خشک برگ و نسبت وزن برگ<sup>4</sup> (LWR) هر ژنوتیپ از تقسیم سطح برگ به سطح ویژه برگ محاسبه گردید. داده‌های آزمایش با نرم‌افزار آماری SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال 5 درصد انجام شد.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مورد آزمایش در سطح احتمال یک درصد ( $P < 0.01$ ) دارای اختلاف بسیار معنی‌دار بود (جدول 1). بالاترین و پایین‌ترین عملکرد دانه مربوط به ژنوتیپ ET-82-15 و Juanillo92 به ترتیب با عملکرد 602 و 442 (گرم در متر مربع) بود (جدول 2). بین شاخص سطح برگ در مرحله گلدهی ژنوتیپ‌های مورد آزمایش در سطح احتمال یک درصد ( $P < 0.01$ ) اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول 1). ژنوتیپ ET-79-4 دارای کمترین شاخص سطح برگ (4/334) در مرحله گلدهی بود (جدول 2). ژنوتیپ ET-82-15 که دارای بیشترین عملکرد دانه بود، بیشترین شاخص سطح برگ (6/291) در مرحله گلدهی را داشت. همبستگی عملکرد دانه با شاخص سطح برگ در مرحله گلدهی مثبت و معنی‌دار بود ( $r = 0.892^{**}$ ) (جدول 3). همبستگی مثبت بین شاخص سطح برگ با عملکرد دانه توسط حسین‌پور و همکاران (1382) و اسچوارد و همکاران (2005) نیز گزارش شده است. بین ژنوتیپ‌های مورد آزمایش اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد ( $P < 0.05$ ) از لحاظ نسبت سطح برگ در مرحله گلدهی وجود داشت (جدول 1). ژنوتیپ ET-82-16 دارای بیشترین (0/0038) و ژنوتیپ‌های ET-79-4 و Juanillo92 دارای کمترین (0/0029) نسبت سطح برگ در مرحله گلدهی بودند (جدول 2). همبستگی نسبت سطح برگ در مرحله گلدهی با عملکرد دانه مثبت و معنی‌دار بود ( $r = 0.674^{**}$ ). همچنین نسبت سطح برگ در مرحله گلدهی همبستگی مثبت و معنی‌داری با شاخص سطح برگ در همین مرحله داشت ( $r = 0.889^{**}$ ) (جدول 3).

1-Leaf Area Index (LAI)

2-Leaf Area Ratio (LAR)

3-Specific Leaf Area (SLA)

4-Leaf Weight Ratio (LWR)

محمدزاده و همکاران (1379) نیز همبستگی مثبت بین نسبت سطح برگ و عملکرد دانه را گزارش کرده‌اند که با نتایج حاصل از این آزمایش مطابقت دارد.

### جدول 1- نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه و شاخص‌های فیزیولوژیک رشد در مرحله گلدهی

میانگین مربعات						
منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه	شاخص سطح برگ	نسبت سطح برگ	سطح ویژه برگ	نسبت وزنی برگ
تکرار	2	0/38	0/631	2/119	0/0000991	0/000539
تیمار	12	0/45**	0/784**	1/818 *	0/0000417 <sup>ns</sup>	0/000476 <sup>ns</sup>
خطا	24	0/13	0/245	6/473	0/0000384	0/000449
درصد ضریب تغییرات		7/13	9/71	7/79	17/51	7/17

ns ، \*\* ، \* به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد، یک درصد و غیر معنی‌دار

### جدول 2- مقایسه میانگین عملکرد دانه و شاخص‌های فیزیولوژیک رشد در مرحله گلدهی در ژنوتیپ‌های

#### تربیتی‌کاله

ژنوتیپ	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	شاخص سطح برگ	نسبت سطح برگ (سانتی‌متر مربع برگ بر گرم ماده خشک)	سطح ویژه برگ (سانتی‌متر مربع برگ گرم وزن خشک)	نسبت وزن برگ (گرم بر گرم)
ET-79-3	531	b	5/30	0/0034	abcd
ET-79-4	466	cd	4/33	0/0029	e
ET-79-17	520	bc	4/93	0/0031	cde
ET-82-8	486	bcd	4/86	0/0032	bcde
ET-82-15	602	a	6/29	0/0036	ab
ET-82-16	514	bc	5/61	0/0037	a
ET-83-20	504	bc	5/01	0/0032	bcde
ET-84-5	538	b	5/22	0/0032	bcde
ET-84-8	530	b	4/86	0/0031	cde
ET-84-15	491	bcd	4/84	0/0031	cde
ET-85-7	530	b	5/26	0/0033	abcd
ET-85-9	518	bc	5/33	0/0033	abcd
Juanillo 92	344	d	4/37	0/0029	de

اعداد هر گروه در هر ستون که دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی‌دار بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح 5 درصد می‌باشند.

ژنوتیپ‌های مورد آزمایش از لحاظ سطح ویژه برگ در مرحله گلدهی اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول 1).  
ژنوتیپ‌های

ET-83-20 و ET-79-4 به ترتیب دارای بیشترین (0/0140) و کمترین (0/0097) سطح ویژه برگ در مرحله گلدهی بودند. ژنوتیپ ET-79-4 از لحاظ نسبت سطح برگ و شاخص سطح برگ نیز پایین‌تر از بقیه ژنوتیپ‌ها قرار داشت (جدول 2). سطح ویژه برگ در مرحله گلدهی با شاخص سطح برگ و نسبت سطح برگ در مرحله گلدهی همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت (جدول 3)؛ همچنین همبستگی آن با نسبت وزن برگ در مرحله گلدهی منفی و معنی‌دار بود ( $r = -0.711^{**}$ ). همبستگی سطح ویژه برگ در مرحله گلدهی با عملکرد دانه مثبت ولی غیر معنی‌دار بود ( $r = 0.425^{ns}$ ) (جدول 3). حسین‌پور و همکاران (1382) دریافتند که ژنوتیپ‌های با سطح ویژه برگ بیشتر در مرحله گلدهی دارای عملکرد دانه بیشتری بودند. بین ژنوتیپ‌های مورد آزمایش اختلاف معنی‌داری از لحاظ نسبت وزن برگ در مرحله گلدهی وجود نداشت (جدول 1). ژنوتیپ ET-82-15 نسبت وزن برگ بیشتری (0/300767) در مرحله گلدهی نسبت به بقیه ژنوتیپ‌ها داشت. همچنین ژنوتیپ ET-83-20 کمترین (0/253281) نسبت وزن برگ را در مرحله گلدهی داشت (جدول 2). همبستگی نسبت وزن برگ در مرحله گلدهی با عملکرد دانه مثبت ولی غیر معنی‌دار بود ( $r = 0.01^{ns}$ ) (جدول 3).

جدول 3- ضرایب همبستگی عملکرد دانه و شاخص‌های فیزیولوژیک رشد در مرحله گلدهی در ژنوتیپ‌های

#### تریتیکاله

صفات	1	2	3	4	5
1- عملکرد دانه	1				
2- شاخص سطح برگ	0/892 <sup>**</sup>	1			
3- نسبت سطح برگ	0/674 <sup>**</sup>	0/889 <sup>**</sup>	1		
4- سطح ویژه برگ	0/426 <sup>ns</sup>	0/587 <sup>*</sup>	0/634 <sup>*</sup>	1	
5- نسبت وزن برگ	0/102 <sup>ns</sup>	0/078 <sup>ns</sup>	0/087 <sup>ns</sup>	-0/711 <sup>**</sup>	1

<sup>\*\*</sup>، \* و ns به ترتیب معنی‌دار در سطح 1 درصد، 5 درصد و غیر معنی‌دار

#### منابع

1. حسین‌پور، ط.، س. ع. سیادت، ر. مامقانی و م. رفیعی. 1382. بررسی برخی خصوصیات مرفولوژیک و فیزیولوژیک موثر بر عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های گندم تحت شرایط کم آبیاری. مجله علوم زراعی ایران. جلد پنجم. شماره 1. صفحه 23-36.
2. لباسچی، م.، ع. رضائی و د. مظاهری. 1372. بررسی جنبه‌های کمی استفاده دو منظوره از یولاف و ارقام جو. مجله پژوهش و سازندگی. شماره 21. صفحه 35-39.

3. محمدزاده، س. 1379. بررسی اثر محلول پاشی اوره و قطع برگ پرچم بر عملکرد و اجزای عملکرد در گندم. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. 76 صفحه.
4. Reynolds. M. P., B. Skovmand, R. M. Trethowan, R. P. Singh, and M. Van Ginkel. 2000. Applying physiological strategies to wheat breeding. CIMMYT wheat program.(1999-2000). pp. 49-56 International wheat improvement center.
  5. Schwarte, A. J., L. R. Gibson, D. L. Karlen, M. Liebman and J. L. Jannink. 2005. Planting date effects on winter triticale dry matter and nitrogen accumulation. Agron. J. 97: 1333-1341.
  6. Senthoid, A, N. C. Turner, T. Botwright, and A. G. Condon. 2003. Evaluating the impact of a trait for increased specific leaf area on wheat yields using a crop simulation model. Agronomy J. 95:10-19.
  7. Yaoa, Y., Q. Liua and X. Li. 2008. Lai retrieval and uncertainty evaluations for typical row-planted crops at different growth stages. Remote sens of Environ. 112(1):94-106.