



فصلنامه بوم‌شناسی گیاهان زراعی
جلد ۱۳، شماره ۲، صفحات ۵۳-۶۴
(تابستان ۱۳۹۶)

اثر تاریخ کاشت و کود اوره بر برخی صفات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد گندم در شرایط آب و هوایی شهرستان هشتروند

ایرج یعقوبیان

گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

سعید قاسمی

باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران saeid.ghassemi67@gmail.com (مسئول مکاتبات)

یاسر یعقوبیان

پژوهشکده ژنتیک و زیست‌فناوری کشاورزی طبرستان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

شناسه مقاله

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ پژوهش: ۱۳۹۴

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۱/۲۸

تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۶/۱۲

واژه‌های کلیدی

- ◆ آذر ۲
- ◆ کشت تأخیری
- ◆ کود نیتروژنه
- ◆ گندم پاییزه
- ◆ منطقه سردسیر

چکیده در میان روش‌های زراعی، زمان کاشت و کود دهی اوره از فاکتورهای اصلی هستند که تا حد زیادی می‌توانند عملکرد را محدود کنند. به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و کود اوره بر برخی صفات مورفولوژیک و عملکرد گندم، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۴ در مزرعه‌ای واقع در شهرستان هشتروند اجرا شد. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل چهار تاریخ کاشت ۵، ۱۲، ۱۹ و ۲۶ مهرماه و سه سطح کود اوره ۰، ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در کرت‌های اصلی و فرعی قرار گرفتند. ارتفاع بوته، طول سنبله، طول پدانکل و طول برآمدگی پدانکل با افزایش سطح کود اوره افزایش و تأخیر در کاشت، سبب کاهش مقدار آنها شد. همچنین تأخیر در کاشت، وزن ۱۰۰۰ دانه و عملکرد دانه در واحد سطح گندم را کاهش داد. کاربرد کود اوره تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و شاخص برداشت را افزایش داد. در مجموع کاشت گندم در تاریخ ۵ مهرماه و استفاده از ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره، در منطقه هشتروند قابل توصیه می‌باشد.

کاشت زودتر از موعد مقرر باعث می‌شود که گیاهان قبل از رسیدن سرما بیش از اندازه رشد نموده و با توجه به شروع رشد زایشی، احتمال همزمان شدن سرما با این مرحله حساس از نمو، افزایش می‌یابد.^[۲۷]

فلوورز و همکاران (۲۰۰۶) پی بردند که تأخیر در تاریخ کاشت گندم عملکرد آن را ۲۴٪ کاهش داد.^[۱۵] همچنین سبحان و همکاران (۲۰۰۴) در مطالعه اثر تاریخ کاشت بر گندم گزارش دادند که تأخیر در تاریخ کاشت بیشترین اثر را در میان اجزای عملکرد بر وزن هزار دانه گندم دارد.^[۳۹] احمد و احمد (۲۰۰۶) گزارش کردند که کاشت زود هنگام گندم منجر به تولید دانه و زیست‌توده بیشتر و افزایش تعداد سنبله در واحد سطح در مقایسه با دیر کاشت می‌شود.^[۳]

تغذیه گندم عاملی مهم در تعیین عملکرد و سوددهی محصول بوده و جذب عناصر غذایی در مراحل پنجه‌زنی و ساقه‌روی و عرضه عناصر غذایی کافی به گندم در این مراحل، اهمیت خیلی زیادی دارد.^[۹]

نیتروژن یکی از مهمترین عناصر غذایی است که عمدتاً افزایش عملکرد گیاه زراعی را به همراه دارد.^[۱۰] این کود مهمترین کود مورد استفاده در اکثر زمین‌های زیر کشت گندم بوده و مصرف آن در مراحل مختلف رشد گندم از طریق

مقدمه گندم بیشترین سطح زیر کشت و بالاترین میزان تولید بین گیاهان زراعی را دارد. گندم محصول اصلی شهرستان هشتروند است که سطح زیر کشت آبی و دیم آن به ترتیب ۱۶۵۰ و ۶۲۴۸۰ هکتار و عملکرد متوسط آن به ترتیب ۴/۱ و ۱/۸ تن در هکتار می‌باشد.^[۲]

افزایش تولید در واحد سطح از دو طریق به‌نژادی و به‌زراعی ممکن است. عملیات بهینه زراعی نظیر تاریخ مناسب کاشت، تهیه بستر، تراکم بوته و مصرف کود و غیره برای تعدیل محیط به نفع گیاه و حصول حداکثر عملکرد آن انجام می‌شود.^[۲۴]

تعیین تاریخ کاشت در واقع تعیین زمانی است که پس از آن، گیاه بتواند حداکثر استفاده مطلوب را از عوامل اقلیمی نموده و در عین حال با شرایط و عوامل نامساعد محیطی مواجه نگردد.^[۲۰،۴۲] تاریخ کاشت مناسب باعث بهبود جوانه‌زنی و استقرار گیاه شده و شرایط را برای تحمل به سرما و رشد بهتر در بهار سال آینده مهیا می‌کند.^[۴] تأخیر در کاشت بر جوانه‌زنی و رشد و عملکرد دانه غلات اثر منفی دارد. کاشت در زمان مناسب باعث کاهش خسارت ناشی از سرمای دیررس بهاره و زودرس پاییزه، آفات، امراض و علف‌های هرز شده و به دلیل استفاده از عوامل اقلیمی در تولید نظیر تطابق زمان گلدهی با درجه حرارت مناسب از اهمیت خاصی برخوردار است.^[۲۵] تولید موفقیت‌آمیز غلات زمستانه با تاریخ کاشت مناسب در پاییز شروع می‌شود.^[۱۷] زمان کاشت گندم در هر منطقه بستگی به شرایط آب و هوایی منطقه، جنس خاک و سیستم کشت دارد و هدف از تعیین تاریخ کاشت، یافتن محدوده‌ای از زمان است که در آن ضمن استفاده از عوامل مساعد محیطی برای سبز شدن، استقرار و رشد رویشی، کلیه مراحل نمو گیاهان نیز با شرایط نامساعد محیطی برخورد ننماید.^[۲۴] در گیاه گندم باید بوته‌ها قبل از رسیدن فصل سرما به خوبی رشد کرده باشند تا بتوانند سرما را تحمل کنند، بنابراین از زمان کاشت گیاه تا بروز اولین یخبندان‌های زمستانه باید فاصله زمانی کافی وجود داشته باشد تا گیاه بتواند به اندازه مناسب رشد و در مقابل سرما خسارت نبیند.^[۱۷] تأخیر در کشت باعث می‌شود که علف‌هرز نیز همزمان با گندم در مزرعه رشد و در نتیجه با گیاه اصلی در جذب مواد غذایی رقابت نموده و باعث کاهش عملکرد شود.^[۴۳] کاشت زود هنگام گندم در پاییز منجر به رشد بیش از اندازه برگ‌ها و در نتیجه کاهش رشد و عملکرد گیاه می‌شود،

های کامل تصادفی در سه تکرار انجام گردید. تاریخ کاشت ۵، ۱۲، ۱۹ و ۲۶ مهرماه در کرت‌های اصلی و استفاده از کود نیتروژن مقادیر ۰، ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع اوره با ۴۶٪ نیتروژن در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. بذره‌های گندم رقم آذر ۲ از اداره جهاد کشاورزی شهرستان هشتگرد تهیه شدند. برای تعیین ویژگی‌های خاک محل آزمایش، قبل از کاشت از چند نقطه و به صورت تصادفی از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری نمونه‌برداری گردید. برخی ویژگی‌های خاک محل آزمایش در جدول ۱ ارایه شده است. پس از انجام عملیات زراعی و آماده‌سازی زمین، کرت‌هایی به ابعاد ۲ × ۲ متر ایجاد شد. بذرها با هیپوکلریت سدیم ۱٪ به مدت ۱۰ دقیقه ضدعفونی و در عمق ۵-۳ سانتی‌متری و با تراکم ۴۰۰ بذر در متر مربع کاشته شدند. کوددهی با اوره در مرحله پنجه‌دهی انجام گردید.

به هنگام رسیدگی، بوته‌های موجود در ۱ متر مربع از هر کرت برداشت و صفات مورفولوژیکی شامل ارتفاع بوته، طول سنبله، طول پدانکل و طول برآمدگی پدانکل، اجزای عملکرد شامل تعداد سنبله،

افزایش تعداد پنجه در هر بوته، تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در هر سنبله، وزن دانه و تجمع بیشتر ماده خشک موجب افزایش عملکرد دانه می‌شود.^[۳۰] نیتروژن عنصری است که کمبود آن بیش از سایر عناصر، تولید گیاهان زراعی را محدود می‌کند. نیتروژن از طریق افزایش تعداد خوشه، تعداد دانه در خوشه و وزن هزار دانه سبب افزایش عملکرد گندم می‌شود. به‌طور کلی اجزای عملکرد در گندم تحت تأثیر مستقیم نیتروژن می‌باشند.^[۱۹،۱۲] در پژوهشی علت افزایش تعداد دانه در سنبله اصلی با کاربرد ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به علت زیاد بودن طول سنبله، تعداد سنبلک بارور و تعداد دانه در سنبلک بارور اعلام شد که ممکن است به دلیل افزایش طول دوره آغازش سنبلک از طریق طولانی‌تر کردن مرحله پنجه‌زنی و بهبود باروری گلچه‌ها باشد، زیرا احتمالاً نیتروژن و شرایط نامساعد محیطی در طول نمو گلچه تا ظهور برگ پرچم می‌تواند موجب مرگ و میر تعدادی از سنبلک‌ها شود.^[۱۷]

زبارت و شیرید (۱۹۹۲) نیز گزارش کردند که با افزایش مصرف کود نیتروژن در گندم، تعداد پنجه‌های بارور، تعداد سنبله در مترمربع، وزن دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد کاه افزایش می‌یابد، ولی تعداد دانه در سنبله و شاخص برداشت کاهش یافت.^[۴۴] نیتروژن همچنین سبب افزایش ارتفاع گیاه می‌گردد.^[۴۰،۲۶] افزایش سطوح کود معدنی از منابع مختلف تأثیر معنی‌داری بر افزایش عملکرد و اجزای عملکرد در مقایسه با سطوح پایین‌تر کودی و شاهد در گندم داشت.^[۱۳]

هدف از این آزمایش تعیین بهترین تاریخ کاشت و مقدار کود نیتروژن مصرفی برای گندم رقم آذر ۲ در منطقه هشتگرد بود.

مواد و روش‌ها این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۴ در مزرعه‌ای واقع در شهرستان هشتگرد استان آذربایجان شرقی با مختصات جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۶ درجه و ۵۲ دقیقه طول شرقی و ارتفاع ۱۶۴۳ متر از سطح دریا اجرا شد. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک-

جدول ۱) مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

Table 1) Some physical and chemical properties of experimental soil

| Depth (cm) | EC (ds/m) | PH | Organic Carbon (%) | P (mg/kg) | K (mg/kg) | Sand (%) | Silt (%) | Clay (%) |
|------------|-----------|-----|--------------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| 0-35 | 0.455 | 7.6 | 1.67 | 35.5 | 264 | 54 | 30 | 16 |

هکتار کود نیتروژن سبب تولید بلندترین بوته‌ها گردید (جدول ۳). به نظر می‌رسد علت کاهش ارتفاع بوته با تأخیر در کاشت، برخورد گیاه با شرایط نامساعد محیطی و کوتاه شدن دوره رشد باشد. نتایج مشابهی نیز توسط قنبری و همکاران (۲۰۱۲) گزارش شده است.^[۱۶] با افزایش سطوح کودی نیتروژن ارتفاع گیاه و به طور کلی رشد گیاه افزایش می‌یابد. در واقع اگر نیتروژن به مقدار کافی در اختیار گیاه قرار

تعداد دانه در سنبله، تعداد دانه در بوته، وزن ۱۰۰۰ دانه و عملکرد دانه در واحد سطح تعیین گردید. جهت تعیین عملکرد بیولوژیکی، نمونه‌های برداشت شده از ۱ متر مربع از هر کرت به مدت ۴۸ ساعت در داخل آون با دمای ۷۵ درجه سلسیوس قرار داده شده و با ترازوی حساس با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شدند. شاخص برداشت از تقسیم عملکرد بیولوژیک بر عملکرد دانه ضرب در ۱۰۰ محاسبه گردید. تجزیه آماری و مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون دانکن و نرم‌افزار MSTAT-C انجام شد.

نتایج و بحث اثر تاریخ کاشت و مقادیر مختلف نیتروژن بر ارتفاع بوته معنی‌دار ولی اثر متقابل تاریخ کاشت در نیتروژن غیرمعنی‌دار بود (جدول ۲). با تأخیر در کاشت به طور معنی‌داری از ارتفاع بوته کاسته شد. استفاده از ۱۰۰ کیلوگرم در

جدول ۲) تجزیه واریانس برخی صفات مورفولوژیک گندم تحت تأثیر تاریخ کاشت و کود نیتروژنه

Table 2) Variance analysis of some wheat morphological traits affected by sowing date and nitrogen fertilizer

| Source of variations | df | mean of square | | | |
|----------------------|----|----------------|--------------|-----------------|---------------------------|
| | | plant height | spike length | peduncle length | extrusion peduncle length |
| Replication | 2 | 0.01 | 0.0493 | 14.846 | 2.596 |
| Sowing date (D) | 3 | 472.31 ** | 0.8565 * | 193.71 ** | 92.219 ** |
| Error | 6 | 3.44 | 0.1265 | 13.832 | 3.682 |
| Nitrogen (N) | 2 | 157.39 ** | 0.4608 * | 13.772 * | 40.611 ** |
| D×N | 6 | 5.08 ns | 0.0138 ns | 2.755 ns | 8.532 ns |
| Error | 16 | 11.08 | 0.0781 | 2.59 | 3.045 |
| CV (%) | - | 4.4 | 4.3 | 5.6 | 11.1 |

* and ** significant at 5 and 1% probability level

*, ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪

respectively

جدول ۳) میانگین صفات مورفولوژیک گندم تحت تأثیر تاریخ کاشت و مقادیر مختلف نیتروژن

Table 3) Mean comparison of the morphological traits of wheat affected by sowing date and nitrogen fertilizer

| Treatments/traits | plant height (cm) | spike length (cm) | peduncle length (cm) | extrusion peduncle length (cm) |
|-------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|--------------------------------|
| Sowing date | | | | |
| Sept. 27 | 83.24 a | 6.76 a | 33.67 a | 19 a |
| Oct. 4 | 79.87 b | 6.71 ab | 31.08 ab | 17.52 b |
| Oct. 11 | 75.13 c | 6.46 b | 27.90 b | 14.47 c |
| Oct. 18 | 66.54 d | 6.08 b | 22.89 c | 11.83 d |
| Nitrogen (kg/ha) | | | | |
| 0 | 72.83 c | 6.37 b | 27.82 b | 13.79 c |
| 50 | 75.74 b | 6.50 ab | 28.88 ab | 15.86 b |
| 100 | 80.03 a | 6.70 a | 29.96 a | 17.46 a |

حروف متفاوت در هر ستون نشانگر تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۵ به روش دانکن می‌باشد

Mean in each column followed by similar letter (s), are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's test.

مهرماه) و مصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن حاصل شد (جدول ۳). مدرسی و همکاران (۲۰۱۰) کاهش ۲۰٪ طول پدانکل را با تأخیر در کاشت گزارش نمودند.^[۲۹] همچنین سینگ و همکاران (۲۰۱۱) کاهش شدید طول پدانکل را با تأخیر در کاشت گزارش کرده‌اند. افزایش طول پدانکل گندم در اثر استفاده از کود نیتروژن قبلاً نیز گزارش شده است.^[۳۷] اثر تاریخ کاشت، کود نیتروژن و اثر متقابل این تیمارها بر تعداد پنجه در واحد سطح معنی‌دار نگردید (جدول ۴). با تأخیر در کاشت طول دوره زمانی هر مرحله نمودی به تدریج کاهش می‌یابد و این امر منجر به کاهش تعداد پنجه در واحد سطح می‌شود و در نتیجه کل تعداد سنبله در واحد سطح کاهش می‌یابد.^[۲۳] بلای و همکاران (۱۹۹۰) نیز گزارش نمودند که تأخیر در کاشت غلات زمستانه و بهاره به دلیل

گیرد باعث رشد سریع و افزایش فواصل میان‌گره‌ها می‌شود.^[۱۴] گزارش شده است که افزایش نیتروژن از طریق افزایش تقسیم سلولی و طول سلول‌ها باعث افزایش طول میان‌گره‌ها و ارتفاع ساقه گردید.^[۴۱] آسلام و همکاران (۲۰۱۱) نیز گزارش نمودند که افزایش نیتروژن باعث افزایش ارتفاع بوته شد.^[۵] طول سنبله تحت تأثیر تاریخ کاشت و مقادیر مختلف نیتروژن قرار گرفت، ولی اثر متقابل تاریخ کاشت در مقادیر نیتروژن معنی‌دار نبود (جدول ۲). با تأخیر در کاشت، به تدریج طول سنبله کاهش یافت (جدول ۳). کاهش طول سنبله گندم در اثر تأخیر در کاشت توسط پژوهشگران دیگر نیز گزارش شده است.^[۲۸] استفاده از کود نیتروژنی سبب افزایش طول سنبله گردید، ولی با افزایش مصرف کود نیتروژن از ۵۰ به ۱۰۰ کیلوگرم و همچنین از صفر به ۵۰ کیلوگرم اختلاف معنی‌داری به دست نیامد (جدول ۳). نتایج مشابهی در گندم توسط حسینی و همکاران (۲۰۱۱) گزارش شده است.^[۲۱] شریفی و حق‌نیا (۲۰۰۷) بیان کردند که کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد رقم سبلان گندم مؤثر بوده و طول سنبله را افزایش داده است.^[۳۵] سریواستاوا و مهرتترا (۱۹۸۱) نیز طی آزمایشی دو ساله مشاهده نمودند که قسمت‌بندی کود نیتروژن به میزان ۵۰٪ در مرحله کاشت و بقیه به صورت محلول‌پاشی اوره باعث افزایش طول سنبله به میزان ۲٪ گردید.^[۳۸] اثر تاریخ کاشت و کود نیتروژن بر طول پدانکل و طول بیرون آمدگی پدانکل معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین مقدار طول این صفات در تاریخ کاشت ۵

جدول ۴) تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد گندم تحت تأثیر تاریخ کاشت و کود نیتروژن

Table 4) Variance analysis of wheat yield and yield components affected by sowing date and nitrogen fertilizer

| Source of variations | df | mean of square | | | | | | |
|----------------------|----|----------------|------------------------|------------------------|--------------------|-------------|------------------|---------------|
| | | spike number | grain number per spike | grain number per plant | 1000 grains weight | grain yield | biological yield | harvest index |
| Replication | 2 | 0.1241 | 0.3144 | 46.87 | 0.48 | 8.11 | 3776 | 13.19 |
| Sowing data (D) | 3 | 0.1607 ns | 0.79 ns | 30.39 ns | 144.67 ** | 2641.36 ** | 6552 ns | 21.15 ns |
| Error | 6 | 0.1007 | 0.3755 | 30.25 | 0.158 | 37.56 | 5796 | 21.45 |
| Nitrogen (N) | 2 | 0.033 ns | 5.487 ** | 35.79 ns | 2.054 ** | 1093.36 ** | 1366 ns | 57.69 ** |
| D×N | 6 | 0.0086 ns | 0.981 ns | 6.38 ns | 0.401 ns | 144.69 ns | 590 ns | 1.4 ns |
| Error | 16 | 0.0756 | 0.487 | 23.73 | 0.1205 | 58.61 | 3884 | 10.51 |
| CV (%) | - | 20.9 | 4.1 | 21.7 | 4.9 | 3.9 | 10.5 | 9.6 |

* and ** significant at 5 and 1% probability level respectively

*, **, به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪

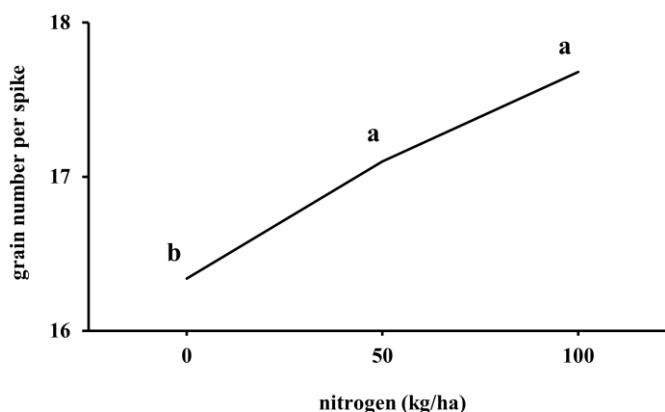
نداشت. آنان دلیل این امر را چنین توجیه کردند که تعداد دانه در سنبله دارای پتانسیل افزایش محدودی بوده و تا حدی قابل افزایش است و پس از آن افزودن نیتروژن نه تنها تعداد دانه بیشتری را ایجاد نکرده بلکه در برخی موارد موجب تجمع نیتروژن به صورت مواد ناخواسته درون بذر نیز می‌شود.^[۶]

تعداد دانه در بوته تحت تأثیر هیچکدام از تیمارها و اثر متقابل آن‌ها قرار نگرفت (جدول ۴). قنبری و همکاران (۲۰۱۲) بیان داشتند که تعداد دانه در سنبله گندم تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت، که با نتایج این آزمایش همخوانی داشت. در آزمایش آن‌ها نیز با تأخیر در کاشت، تعداد دانه کاهش یافت. آن‌ها علت کاهش تعداد دانه در بوته در کشت‌های تأخیری را محدودیت رشد و نمو شاخه‌های گیاه بیان نمودند. عوامل دیگری مانند کاهش شاخص سطح برگ و جذب نور مرتبط با گلدهی زودرس نیز ممکن است در کاهش تعداد دانه در کشت‌های دیرهنگام یا تأخیری اثر داشته باشند.^[۱۶] صادقی و راشد محصل (۱۹۹۱) نیز در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که مصرف کود نیتروژن اختلاف معنی‌داری بر تعداد دانه در بوته ندارد.^[۳۲]

اثر تاریخ کاشت و کود نیتروژنه بر وزن هزار دانه معنی‌دار گردید، ولی اثر متقابل

کاهش استقرار بوته و کاهش تعداد پنجه‌های بارور موجب کاهش تراکم جمعیت سنبله می‌شود،^[۸] که با یافته این پژوهش مطابقت ندارد. ریگر و همکاران (۲۰۰۸) بیان کردند که وجود عناصر غذایی به میزان کافی در خاک باعث بهبود وضعیت تغذیه‌ای گیاه، افزایش کارایی تبدیل مواد فتوسنتزی به ماده خشک و در نتیجه افزایش تعداد سنبله می‌گردد.^[۳۱] همچنین خان و همکاران (۲۰۱۲) طی بررسی‌های خود دریافتند که افزودن سطوح مختلف نیتروژن باعث ایجاد تفاوت معنی‌داری در تعداد سنبله در واحد سطح می‌شود.^[۲۶]

اثر نیتروژن بر تعداد دانه در سنبله معنی‌دار گردید ولی اثر تاریخ کاشت و اثر متقابل این تیمارها معنی‌دار نشد (جدول ۴). با افزایش سطح کود تعداد دانه در سنبله افزایش یافت، اما بین سطح کودی ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (شکل ۱). مطالعات شهسواری و صفاری (۲۰۰۵) نشان داد که بین میزان کود نیتروژن مصرفی و تعداد دانه در سنبله ارتباط معنی‌داری وجود دارد.^[۳۳] هالورسون و همکاران (۲۰۰۲) در مطالعات تفصیلی نمو سنبله نشان دادند که افزایش فراهمی نیتروژن با سرعت بیشتر آغازش سنبلک‌ها، بهبود باروری سنبلک‌ها و تعداد دانه بیشتر در سنبلک بارور همراه است.^[۱۸] بلیدو و همکاران (۲۰۰۰) طی آزمایشی دریافتند که افزودن سطوح مختلف نیتروژن باعث ایجاد تفاوت معنی‌داری در تعداد دانه در سنبله گردید اما بین سطوح ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تفاوت معنی‌داری وجود



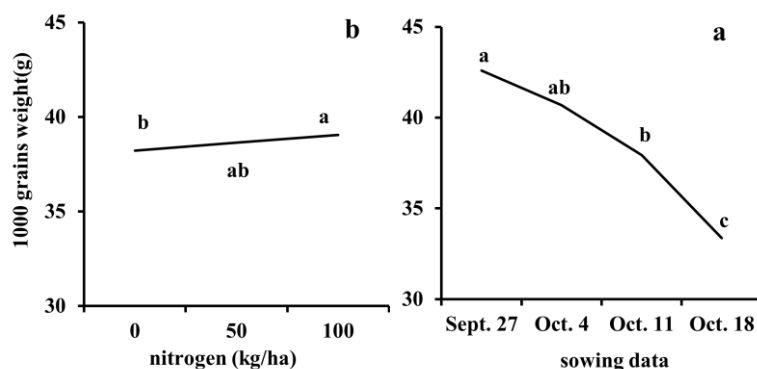
شکل ۱) تعداد دانه در سنبله گندم تحت تأثیر مقادیر مختلف کود نیتروژن
Figure 1) Wheat seeds per spike affected by different nitrogen fertilizer different rates

افشانی تا رسیدن و برخورد طول این دوره در تاریخ‌های کاشت دیر هنگام (سوم و چهارم) با دمای بسیار بالا در نیمه خرداد به بعد باعث گردید طول دوره پر شدن دانه کاهش و سرعت پر شدن دانه افزایش یابد و به دنبال آن دانه‌ها شدیداً چروکیده و لاغر شوند و در نهایت وزن هزار دانه در تاریخ‌های کاشت دیر هنگام نسبت به زود هنگام کاهش یابد.^[۱۶] مشابه با نتایج این آزمایش، عبدالهی (۲۰۱۵) نیز مشاهده کردند که در تاریخ‌های کاشت دیر هنگام از وزن دانه کاسته شد که می‌تواند به دلیل دوران کوتاه‌تر رسیدگی و پر شدن دانه باشد.^[۱] این نتایج با نتایج سبحان و همکاران (۲۰۰۴) در گیاه گندم مطابقت دارد.^[۳۹]

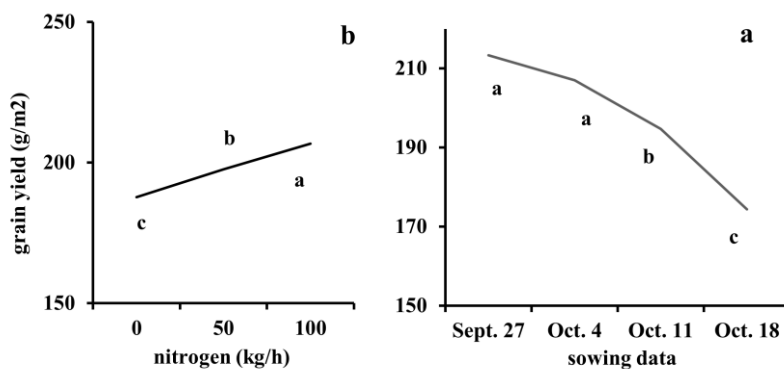
کود نیتروژن به دلیل افزایش مقدار ماده خشک و دوام سطح برگ می‌تواند باعث افزایش وزن هزار دانه گردد.^[۱۱] تأمین کافی مواد غذایی می‌تواند رقابت را برای تخصیص مواد غذایی به دانه کاهش دهد که این امر سبب افزایش تسهیم مواد غذایی به دانه شده که در نتیجه تجمع مواد غذایی در دانه بیشتر می‌گردد که سبب بالا رفتن میزان وزن هزار دانه می‌گردد. بیندرا و همکاران (۲۰۰۰) نیز به این نتیجه رسیدند که بالاترین سطح کودی نیتروژن بیشترین وزن هزار دانه را تولید نموده است.^[۷]

آن‌ها معنی‌دار نبود (جدول ۴). با تأخیر در کاشت از مقدار وزن هزار دانه گندم کاسته شد، اما بین تاریخ‌های اول و دوم و همچنین دوم و سوم اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (شکل ۲a). استفاده از ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن بیشترین مقدار وزن هزار دانه را به خود اختصاص داد که اختلاف معنی‌داری با ۵۰ کیلوگرم در هکتار نداشت (شکل ۲b).

قنبری و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که دلیل کاهش وزن هزار دانه در تاریخ کاشت چهارم عمدتاً به خاطر کاهش طول دوره هریک از مراحل رشدی مخصوصاً از مرحله گرده‌افشانی تا رسیدن و در این بین از همه مهم‌تر طول دوره پر شدن دانه به دلیل عدم داشتن فاصله زمانی مناسب از مرحله بعد از گرده



شکل ۲) وزن هزار دانه گندم در تاریخ‌های کاشت (a) و مقادیر مختلف نیتروژن (b)
Figure 2) Wheat thousand kernel weight in different sowing date (a) and nitrogen fertilizer rates (b)

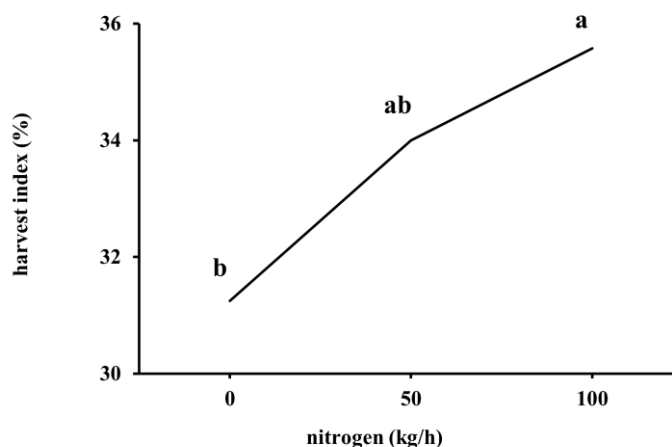


شکل ۳) میانگین عملکرد دانه گندم در تاریخ‌های کاشت (a) و مقادیر مختلف نیتروژن (b)
Figure 3) Wheat grain yield in different sowing date (a) and nitrogen fertilizer rates (b)

افزایش عملکرد دانه شود.^[۳۴] شهسواری و صفاری (۲۰۰۵) نیز در پژوهشی مشاهده کردند که با افزایش مصرف نیتروژن از ۵۰ به ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار، عملکرد دانه به میزان ۲۰٪ افزایش یافت.^[۳۳]

عملکرد بیولوژیکی تحت تأثیر تاریخ کاشت، نیتروژن و اثر متقابل تاریخ کاشت × نیتروژن قرار نگرفت (جدول ۴). اما توکلی (۲۰۱۲) در گندم در اثر تأخیر در کاشت با کاهش عملکرد بیولوژیکی روبرو شد.^[۴۱] احمد و احمد (۲۰۰۶) دلیل اصلی کاهش عملکرد بیولوژیکی با تأخیر در کاشت را کاهش رشد رویشی بوته بیان نمودند.^[۳] حسینی و همکاران (۲۰۱۱) دریافتند که عملکرد بیولوژیکی در اثر استفاده از نیتروژن افزایش می‌یابد که با یافته‌های این پژوهش همخوانی ندارد.^[۲۱] آن‌ها دلیل این افزایش را به نقش مؤثر نیتروژن در افزایش تولیدات سنتزی و اختصاص این مواد به اندام‌های هوایی و دانه نسبت دادند.

اثر نیتروژن بر شاخص برداشت معنی‌دار بود، ولی اثر تاریخ کاشت و اثر متقابل آن‌ها معنی‌دار نگردید (جدول ۴). شاخص برداشت ملاک مهمی در گزینش ارقام و تعیین کارایی گیاهان می‌باشد و به عنوان عملکرد منظور می‌گردد. این ویژگی نشان می‌دهد گیاهان با توانایی تولید عملکرد



شکل ۴) شاخص برداشت گندم تحت مقادیر مختلف نیتروژن

Figure 4) Wheat harvest index in different nitrogen fertilizer rates

اثر تاریخ کاشت و کود نیتروژن بر عملکرد دانه گندم معنی‌دار گردید، اما اثر متقابل تاریخ کاشت × کود نیتروژن معنی‌دار نبود. تأخیر در کاشت سبب افت در عملکرد دانه گردید (جدول ۴)، اما بین تاریخ‌های کاشت اول و دوم اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (شکل ۳a). استفاده از کود نیتروژن به طور معنی‌داری عملکرد دانه گندم را افزایش داد (شکل ۳b).

تأخیر در کاشت از طریق تأثیر بر صفات مورفولوژیکی (جدول ۳) و کاهش وزن هزار دانه (شکل ۲a) سبب افت عملکرد گندم شد (شکل ۳a). قنبری و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت در گیاه گندم بیان کردند که تأخیر در کاشت باعث کاهش عملکرد دانه می‌شود.^[۱۶] کامارا و همکارانش (۲۰۰۹) بیان نمودند که تأخیر در کاشت، موجب افزایش روزهای گرده‌افشانی و ظهور کاکل و همچنین کاهش تولید ماده خشک و در نهایت کاهش عملکرد و اجزای عملکرد می‌شود.^[۲۲] تأخیر در کاشت غلات زمستانه و بهاره به دلیل کاهش استقرار بوته و کاهش تعداد پنجه‌های بارور موجب کاهش تراکم جمعیت سنبله و عملکرد دانه می‌شود.^[۸]

کود نیتروژن از طریق بهبود صفات مورفولوژیکی (جدول ۳)، افزایش تعداد دانه در سنبله (شکل ۱) و وزن هزار دانه (شکل ۲a) سبب افزایش عملکرد دانه در واحد سطح گندم گردید (شکل ۳b). کاربرد کود نیتروژن می‌تواند با توسعه رشد رویشی، گسترش و دوام بیشتر سطح برگ، ساقه و نیز تولید شاخه بیشتر سبب

است (شکل ۴). نتایج به دست آمده با نتایج حسینی و همکاران (۲۰۱۱) مطابقت دارد.^[۲۱]

نتیجه‌گیری کلی مناسب‌ترین تاریخ کاشت گندم رقم آذر ۲ در شهرستان هشتروند پنجم تا دوازدهم مهرماه می‌باشد و تأخیر در کاشت خارج از این بازه زمانی سبب افت معنی‌دار عملکرد در واحد سطح می‌شود. در این پژوهش استفاده از کود نیتروژن سبب بهبود صفات زراعی و عملکرد دانه گردید و با توجه به نتایج استفاده از ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن توصیه می‌شود.

بیولوژیکی بالا چه میزان از این عملکرد را به دانه‌ها اختصاص می‌دهند. به بیان دیگر می‌توان گفت شاخص برداشت عاملی مفید در اندازه‌گیری قابلیت عملکرد بوده و همبستگی بالایی با آن دارد.

با افزایش سطوح کودی بر میزان شاخص برداشت افزوده شد، اما بین سطح کودی صفر و ۵۰ و همچنین بین ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن تفاوت معنی‌داری از این لحاظ وجود نداشت (شکل ۴). علت افزایش شاخص برداشت را می‌توان به جذب بهتر عناصر غذایی نسبت داد. زیرا گیاه با جذب بهتر عناصر غذایی و افزایش شاخص سطح برگ می‌تواند از تشعشع خورشیدی بهتر استفاده نماید و مواد فتوسنتزی بیشتری را به دانه ارسال نماید و در نتیجه نسبت دانه به ماده خشک را افزایش دهد. کاربرد نیتروژن با افزایش احتمالی طول دوره رویشی منجر به افزایش تولید مواد آسیمیلایون در اندام‌های رویشی و افزایش بخش رویشی می‌شود.^[۳۶] در زمان شروع نمو زایشی و تشکیل گل با انتقال مواد آسیمیلایون از اندام‌های رویشی به اندام‌های زایشی افزایش عملکرد را منجر خواهد شد که در نهایت سبب افزایش نسبت‌های شاخص برداشت شده

References

1. Abdulahi A (2015) Study on effect of seed density and planting date on yield and yield components of bread wheat in dry land conditions. Iranian Agriculture Drought Journal 4(2): 99-115. [in Persian with English abstract]
2. Agriculture-Jahad Ministry (2015) Statistics of crops production in Hashtroud. Agriculture-Jahad management of Hashtroud. 33 pp. [in Persian]
3. Ahmed MF, Ahmed AS (2006) Effect of sowing dates on growth and yield of wheat at different elevations in Jebel Marra high lands under rain-fed conditions. Agricultural Research corporation 4(13): 154-162.
4. Ali MA, Ali M, Sattar M, Ali L (2010) Sowing date effect on yield of different wheat varieties. Journal of Agricultural Research 48(2): 157-162.
5. Aslam M, Iqbal A, Ibni Zamir MS, Mubeen M, Amin M (2011) Effect of different nitrogen levels and seed rates on yield and quality of maize fodder. Crop and Environment 2(2): 47-51.
6. Bellido LL, Fuentes M, Castilho JE, Lopez-Garrido FJ (1998) Effect of tillage, crop rotation and nitrogen fertilization on wheat under rainfed Mediterranean conditions. Field Crops Research 57(3): 265-276.
7. Bindra AD, Kalia BD, Kumar S (2000) Effect of N-levels and dates of transplanting on growth, yield and yield attributes of second rice. Advances in Agricultural Research in India 10: 45-48.
8. Blue EN, Mason SE, Sander DH (1989) Influence of planting date, seeding rate and phosphorus rate on wheat yield. Agronomy Journal 82(4): 762-768.
9. Cala V, Cases MA, Walter I (2005) Biomass production and heavy metal content of *Rosmarinus officinalis* growth on organic waste-amended soil. Journal of Arid Environments 62: 401-412.
10. Camara KM, Payne WA, Rasmussen PE (2003) Long-term effects of tillage, nitrogen and rainfall on winter wheat yields in the Pacific Northwest. Agronomy Journal 95(4): 828-835.

11. Castillo EG, Buresh RJ, Ingram KT (1992) Low land rice yield as affected by timing of water deficit and nitrogen fertilization. *Agronomy Journal* 84(2): 152-159.
12. Davis JG, Westfall DG, Mortvedt JJ, Shanahan JF (2002) Fertilizing winter wheat. *Agronomy Journal* 84: 1198-1203.
13. El-Gizawy NKB (2009) Effect of planting date and fertilizer application on yield of wheat under no till system. *World Journal of Agricultural Sciences* 5(6): 777-783.
14. Evans J (1989) Photosynthesis and nitrogen relationship in leaves of C₃ plants. *Oecologia* 78(1): 9-19.
15. Flowers M, James C, Petrie S, Machado S, Rhinhart K (2006) Planting date and seeding rate effects on the yield of winter and spring wheat varieties results from the 2005-2006 cropping year. *Agriculture Research* 12(2): 72-81.
16. Ganbari A, Roshani H, Tavassoli A (2012) Effect of Sowing Date on Some Agronomic Characteristics and Seed Yield of Winter Wheat Cultivars. *Journal of Crop Ecophysiology* 6(2): 127-144. [in Persian with English abstract]
17. Gharangeik A, Ghaleshei S (2001) Investigation of foliar urea fertilizer application on yield and yield component of two wheat cultivars. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources* 8(2): 87-98. [in Persian with English abstract]
18. Halvorson AD, Peterson GA, Reule CA (2002) Tillage system and crop rotation effects on dryland crop yields and soil carbon in the central Great Plains. *Agronomy Journal* 94(6): 1429-1436.
19. Hatfield JL, Prueger JH (2004) Nitrogen over-use, under-use, and efficiency. *Proceedings of the 4th International Crop Science Congress*. Brisbane, Australia.
20. Hesketh JD, Worrington II (1989) Crop growth response to temperature, rate and duration and leaf emergence. *Agronomy Journal* 81: 698-701.
21. Hosseini R, Galeshi S, Soltani A, Kalateh M (2011) The effect of nitrogen on yield and yield component in modern and old wheat cultivars. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources* 4(1): 187-199. [in Persian with English abstract]
22. Kamara AY, Ekeleme F, Chikoye D, Omioigui LO (2009) Planting date and cultivar effects on grain yield in dryland corn production. *Agronomy Journal* 101(1): 91-98.
23. Kelley KW (2001) Planting date and foliar fungicide effects on yield components and grain traits of winter wheat. *Agronomy Journal* 93(2): 380-389.
24. Khajehpour MR (2007) Principles and fundamentals of crop production. Isfahan University of Technology. Jihad-e-Daneshgahi of Isfahan Press: Isfahan. [in Persian]
25. Khan M, Haq NU (2002) Effect of planting date, chlortoluron + MCPA and wheat varieties on weed control and wheat yield. *Sarhad Journal of Agricultural* 18(2): 443-447.
26. Khan M, Qasim khan M, Rehman S, Niamatullah M, Uz-Zaman KH, Sadiq M (2012) Effect of different rates of NPK on the yield contributing traits and economics of wheat in Rod Kohi area of Dera Ismail Khan division. *Sarhad Journal of Agricultural* 28(2): 159-164.
27. Mazaheri D, Modarres Sanavi SAM (1992) Evaluation of planting date and seed density on barley valfajr variety. *Iranian Journal of Agriculture* 23: 1-7. [in Persian with English abstract]
28. Mehrpouyan M, Timas G, Aminzadeh GR (2010) The effect of sowing date and plant density on morphological traits in advanced lines of bread wheat in Moghan region. *Crop Research Journal* 9(3): 37-49. [in Persian with English abstract]
29. Modarresi M, Mohammadi V, Zali A, Mardi M (2010) Response of wheat yield and yield related traits to high temperature. *Cereal Research Communications* 38(1): 23-31.
30. Raun WR, Johnson GV (1999) Improving nitrogen use efficiency for cereal production. *Agronomy Journal* 91(3): 357-363.
31. Rieger S, Richner W, Streit B, Frossard E, Liedgens M (2008) Growth, yield, and yield components of winter wheat and the effects of tillage intensity, preceding crops and N fertilization. *European Journal of Agronomy* 28: 405-411.
32. Sadeghi B, Rashed Mohasel MH (1990) The effects of nitrogen and irrigation in the production of cumin (*Cuminum cyminum*). Final project report, Scientific and Industrial Research Organization of Iran: Khorasan, Iran. [in Persian]
33. Shahsavari N, Safari M (2005) The effect of N on yield components of three wheat cultivars yield. *Pajouhesh and Sazandegi Journal* 66: 124-140. [in Persian with English abstract]

34. Shakeri E, Amini Dehaghi M, Tabatabaei SA, Modares Sanavi SAM (2012) Effect of chemical fertilizer and biofertilizer on seed yield, its components, oil and protein percent in sesame varieties. *Journal of Agricultural Science* 22(1): 71-85. [in Persian with English abstract]
35. Sharifi Z, Haghnia G (2006) Effect of nitroxin biofertilizer application on grain yield and yield components of wheat (cv. Sabalan). *Proceedings of the Second National Conference on Ecological Agriculture in Iran*. Gorgan, Iran. [in Persian]
36. Shokrani F, Pirzad A, Zardoshti MR, Darvishzadeh R (2012) Effect of irrigation disruption and biological nitrogen on growth and flower yield in *Calendula officinalis* L. *African Journal of Biotechnology* 11(21): 4795-4802.
37. Singh K, Sharma SN, Sharma Y (2011) Effect of high temperature on yield attributing traits in bread wheat. *Bangladesh Journal of Agricultural Research* 36(3): 415-426.
38. Srivastava RDL, Mehrotra ON (1978) Physiological studies on nutrition of dwarf wheats. IV. Grain quality of wheat as influenced by varieties and levels of nitrogen. *Indian Council of Agricultural Research* 14: 139-147.
39. Subhan F, Khan M, Jamro GH (2004) Effect of different planting date, seeding rate and weed control method on grain yield and yield components in wheat. *Sharhad Journal of Agriculture* 20(1): 51-55.
40. Taghizadeh R, Seyed Sharifi R (2011) Effect of nitrogen fertilizer on yield attributes and nitrogen use efficiency in zea maize cultivars. *Journal of Sciences and Technology of Agriculture and Natural Resources* 15(57): 209-217. [in Persian with English abstract]
41. Tavakkoli AR (2012) Effect of sowing date and limited irrigation on yield and yield components of five cultivars Wheat in Maragheh region. *Journal of Crop Production and Processing* 2(6): 87-96. [in Persian with English abstract]
42. Tollenaar M, Dayman TB, Hunter RB (1974) Effect of Temperature on rate of leaf appearance and plowing date in maize. *Crop Science* 19: 363-366.
43. Wajid A, Ghaffar A, Maqsood M, Hussain K, Nasim W (2007) Yield response of maize hybrids to varying nitrogen rates. *Pakistanian Journal of Agricultural Science* 44(2): 217-220.
44. Zebart BJ, Sheard RW (1992) Influence of rate timing of nitrogen fertilization on yield and quality of red winter wheat in Ontario. *Plant Science* 72(1): 13-19.

Effect of sowing date and urea fertilizer on some morphological traits, yield and yield components of wheat in Hashtroud, Iran climate condition



Agroecology Journal

Vol. 13, No. 2, Pages 53-64

(summer 2017)

Iraj Yaghoubian

Department of Plant Ecophysiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran

Saeid Ghassemi

Young Researchers and Elite Club, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

✉ saeid.ghassemi67@gmail.com (corresponding author)

Yasser Yaghoubian

Genetics and Agricultural Biotechnology Institute of Tabarestan, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran

Received: 17 April 2017

Accepted: 03 September 2017

Abstract Among the agronomic practices, planting date and nitrogen fertilization are the prime factors that remarkably limit crop production. To evaluate the effect of sowing date and nitrogen fertilizer on some morphological traits and yield of wheat, a field experiment was conducted at a Farm of Hashtroud, Iran in 2015 growing season. The experiment was conducted based on randomized complete block design in split-plot experiment with three replications. Experimental treatments included Four sowing date of Sept. 27, Oct. 4, Oct. 11, and Oct. 18 as main plot and three nitrogen fertilizer rates of 0, 50 and 100 kg/ha as sub plots. Plant height, spike length, peduncle length and extrusion peduncle length increased with nitrogen fertilizer rates but, delay in sowing date decreased these traits. Also, delaying in sowing date decreased 1000 grains weight and grain yield per hectare. Nitrogen application significantly increased seeds per spike, 1000 grains weight, grain yield and harvest index. In general, wheat cultivation on Sept. 27th and using 100 kg/ha nitrogen fertilizer is recommended in Hashtroud region.

Keywords

- ◆ Azar 2
- ◆ cold region
- ◆ delayed cultivation
- ◆ nitrogen fertilizer
- ◆ winter wheat