



## تأثیر سطوح مختلف تنش خشکی و کود نیتروژن بر صفات کیفی دانه ی ذرت (هیبرید ۷۰۴)

علی جلیلیان<sup>۱</sup>، روزین قبادی<sup>۲\*</sup>، امین فرنیان<sup>۳</sup>

۱- استادیار و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات و منابع طبیعی کرمانشاه ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد بروجرد

۳- استادیار و عضو هیئت علمی گروه زراعت دانشگاه آزاد بروجرد

\* [rozhin.ghobadi@gmail.com](mailto:rozhin.ghobadi@gmail.com)

### چکیده

به منظور مطالعه تأثیر سطوح مختلف تنش خشکی و کود نیتروژن بر صفات کیفی دانه ی ذرت سینگل کراس ۷۰۴، این تحقیق به صورت طرح اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی با دو فاکتور مقدار آب آبیاری در سه سطح (۱۰۰، ۸۰ و ۶۰ درصد نیاز کامل آبی گیاه) به عنوان فاکتور اصلی و مقدار کود نیتروژن در سه سطح شامل میزان توصیه شده بر اساس آزمون خاک، ۳۰ درصد بیشتر و ۳۰ درصد کمتر از این میزان به عنوان فاکتور فرعی در سه تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که با افزایش شدت تنش خشکی درصد نشاسته دانه کاهش و درصد پروتئین دانه افزایش یافت، اما درصد چربی خام دانه تحت تأثیر سطوح آبیاری قرار نگرفت. با افزایش میزان کود نیتروژن به دلیل رابطه ی معکوس بین مقدار نشاسته و پروتئین، درصد نشاسته کاهش و پروتئین افزایش یافت، همچنین افزایش مصرف کود نیتروژن تا حد نیاز گیاه درصد چربی خام دانه را افزایش داد.

واژگان کلیدی: ذرت، خشکی، نیتروژن، نشاسته، پروتئین، چربی خام

### مقدمه

کیفیت دانه برای تولید کننده ها و مصرف کننده ها فاکتور مهمی است، این فاکتور ارزش نهایی دانه را مشخص می کند. آب از جمله فاکتورهایی است که بر صفات کیفی دانه ذرت تأثیر می گذارد، طی دوره ی کم آبی ذخایر کربن از بافت های رویشی در طول دوره ی پر شدن دانه منتقل می شوند (قربانلی و همکاران، ۱۳۸۵). به علاوه وضعیت نیتروژن گیاه نیز اثرات قابل توجهی بر کیفیت دانه دارد، ارتباط منفی آشکاری بین درصد نیتروژن گیاه و درصد کربوهیدرات وجود دارد (قربانلی و همکاران، ۱۳۸۵). کودهای نیتروژن احتمالاً واردات نیتروژن از بخش های رویشی به دانه را در مقایسه با کربوهیدرات افزایش داده و موجب افزایش غلظت نیتروژن دانه و درصد پروتئین آن می گردد (شهواری و صفاری، ۱۳۸۴). همچنین کیفیت دانه ذرت به طور معنی داری توسط اثر متقابل آب و نیتروژن تأثیر می پذیرد، تحقیقات نشان داده که در شرایط کمبود آب، گیاه به علت کاهش جذب نیتروژن به افزایش نیتروژن پاسخ نمی دهد در نتیجه با کاهش جذب نیتروژن و عدم تولید اسید آمینه، کربوهیدرات کمتری تولید و مصرف می شود تا اسیدهای آمینه سازمان دهی شوند (قربانلی و همکاران، ۱۳۸۵). با توجه به این که کیفیت محصولات کشاورزی مسئله مهمی در امور اجرایی و تحقیقات کشاورزی است بنابراین پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر مقادیر مختلف آبیاری و کود نیتروژن بر صفات کیفی دانه (درصد نشاسته، پروتئین و چربی خام) ذرت سینگل کراس ۷۰۴ انجام شد.

### مواد و روش ها

این تحقیق در سال ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی استان کرمانشاه واقع در اسلام آباد غرب اجرا شد. آزمایش به صورت طرح اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار پیاده شد. در این بررسی ۹ تیمار شامل فاکتور آبیاری در سه سطح (نیاز کامل آبی گیاه، ۸۰ و ۶۰ درصد نیاز آبی) به عنوان فاکتور اصلی و سطوح مختلف کود نیتروژن (به صورت

اوره) شامل میزان توصیه شده بر اساس آزمون خاک (۱۷۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار)، ۳۰ درصد بیشتر از این میزان (۲۲۱ کیلوگرم ازت خالص) و ۳۰ درصد کمتر از این میزان (۱۱۹ کیلوگرم ازت خالص) در پلات های فرعی قرار گرفت که در سه مرحله، هم زمان با کاشت، هفت برگی و قبل از گل دهی استفاده شد. نیاز آبی گیاه بر اساس معادله پنمن فائو با استفاده از نرم افزار اُپتی وات و نت وات در دوره های ده روزه با توجه به آمار هواشناسی منطقه تعیین و میزان آب آبیاری طبق فرمول: مساحت کرت (مترمربع) × نیاز آبی روزانه (میلی متر در روز) × دور آبیاری (روز) محاسبه می گردید و مقادیر آب در نظر گرفته شده برای هر کرت در اختیار گیاهان قرار می گرفت. تعیین کیفیت دانه (درصد پروتئین، نشاسته، چربی خام) توسط دستگاه (Near Infra Red) مدل DA7200 انجام شد، قبل از اندازه گیری، دستگاه بایستی برای هر نوع محصول کالیبره شده باشد و دستگاه طبق کالیبره، اندازه گیری فاکتورها را انجام می دهد. پس از برداشت بلال ها در زمان رسیدگی فیزیولوژیکی از مجموع دانه های هر کرت یک نمونه تصادفی انتخاب و جهت تعیین کیفیت پس از پر کردن ظرف مخصوص دستگاه از دانه، ظرف محتوی نمونه در جایگاه مخصوص زیر دستگاه قرار گرفت، پس از چرخش ظرف نمونه و تاباندن اشعه توسط دستگاه مقادیر پروتئین، نشاسته و چربی خام نمونه ها به تفکیک بر مانیاتور دستگاه نمایش داده می شد.

### نتایج و بحث

درصد نشاسته دانه با افزایش شدت تنش خشکی با سطح احتمال ۱٪ تحت تأثیر مقادیر مختلف آب قرار گرفت، بیشترین درصد نشاسته (۷۳/۶۱٪) با آبیاری مطلوب و کمترین مقدار آن (۷۱/۵۸٪) در شرایط تنش رطوبتی شدید مشاهده شد، که تفاوت معنی داری با تنش ملایم خشکی نداشت (جدول ۱). همچنین با افزایش میزان نیتروژن درصد نشاسته دانه کاهش یافت، به طوری که بیشترین درصد نشاسته (۷۳/۰۷٪) با کاربرد ۱۱۹ کیلوگرم کود و کمترین مقدار آن (۷۱/۷۷٪) با کاربرد ۲۲۱ کیلوگرم مشاهده شد (جدول ۱). نیتروژن به علت تثبیت اسیدهای آمینه، نیاز به متابولیت های چرخه کربس دارد، احیا نیترات و نیتريت هم احتیاج به نیروی احیا کننده حاصل از تنفس یا فتوسنتز دارد که اگر از طریق تنفس تأمین شود، هیدرات های کربن کم می شوند و اگر از راه فتوسنتز تأمین شود دی اکسید کربن کمتری احیا و به هیدرات کربن تبدیل می شود، پس افزایش نیتروژن سبب کاهش هیدرات کربن می شود (قربانلی و همکاران، ۱۳۸۵). در تمام تیمارهای آبیاری با افزایش مقدار کود نیتروژن درصد نشاسته موجود در دانه کاهش یافت (جدول ۲). کمترین مقدار پروتئین (۹/۲٪) با آبیاری مطلوب به دست آمد و بیشترین مقدار آن (۱۰/۴۷٪) مربوط به تیمار تنش شدید خشکی بود، اما بین درصد پروتئین دانه در شرایط تنش ملایم و شدید رطوبتی تفاوت معنی داری وجود نداشت (جدول ۱). در شرایط خشکی جذب و تثبیت CO<sub>2</sub> بر اثر بسته شدن نسبی روزنه ها و یا کاهش درجه گشودگی آنها کاهش می یابد، بنابراین میزان کل مواد پرورده برای پر شدن دانه کاهش می یابد، ولی تنش خشکی انتقال مجدد ازت از برگ ها به دانه را کاهش نمی دهد و این امر سبب افزایش پروتئین دانه می شود (جوادیاسلامی و همکاران، ۱۳۸۴). همچنین با افزایش میزان نیتروژن درصد پروتئین دانه به طور معنی داری افزایش یافت. درصد پروتئین دانه از ۹/۲۹٪ در شرایط کمبود نیتروژن به ۱۰/۷۷٪ در شرایط مصرف زیاده از حد کود افزایش یافت، اما بین کاربرد مقدار توصیه شده و زیاده از حد نیتروژن اختلاف معنی داری از نظر درصد پروتئین مشاهده نشد (جدول ۱). از آن جا که نیتروژن پس از جذب و فرآوری در گیاه به پروتئین ها تبدیل می شود، اندوخته نیتروژن گیاه، روی مقدار پروتئین تشکیل شده اثرگذار است (مرادی تلاوت و همکاران، ۱۳۸۶). در مورد اثر متقابل کمترین میزان پروتئین دانه (۸/۶٪) مربوط به شرایط مطلوب آبی و کمبود نیتروژن بود و حداکثر آن (۱۱/۴۳٪) در شرایط تنش شدید خشکی و بیشترین میزان نیتروژن به دست آمد (جدول ۲). درصد چربی خام موجود در دانه تحت تأثیر سطوح آبیاری قرار نگرفت. اثر کودهای نیتروژنه بر درصد چربی خام موجود در دانه در سطح ۱٪ معنی دار بود و با افزایش میزان کود نیتروژن تا حد نیاز گیاه این میزان کاهش یافت (جدول ۱). رشد رویشی زیاد که در اثر مصرف کود نیتروژن زیاد به وجود می آید، با افزایش متابولیسم گیاه معمولاً کاهش درصد روغن دانه را به دنبال دارد (مرادی تلاوت و همکاران، ۱۳۸۶). در رابطه با اثر متقابل بیشترین درصد چربی دانه (۳/۷۶٪) در تیمار آبیاری مطلوب و کاربرد ۱۱۹ کیلوگرم کود نیتروژن به دست آمد و کمترین مقدار آن (۳/۳٪) مربوط به تیمار تنش ملایم خشکی و کاربرد ۱۷۰ کیلوگرم کود نیتروژن بود (جدول ۲).

## نتیجه گیری کلی

در مجموع طبق نتایج به دست آمده با افزایش شدت تنش خشکی درصد نشاسته موجود در دانه کاهش و درصد پروتئین افزایش یافت، اما محتوای چربی خام دانه تحت تأثیر سطوح آبیاری قرار نگرفت. همچنین با افزایش میزان کود نیتروژن با توجه به نقش اساسی نیتروژن در ساختمان اسیدهای آمینه، درصد پروتئین افزایش و به دلیل وجود رابطه ی معکوس بین میزان نشاسته و پروتئین، درصد نشاسته دانه کاهش یافت. درصد چربی خام موجود در دانه نیز با افزایش میزان کود نیتروژن تا حد نیاز گیاه کاهش یافت.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل مقادیر مختلف مصرف آب و کود نیتروژن بر

صفات اندازه گیری شده			
محتوای چربی خام (درصد)	محتوای پروتئین دانه (درصد)	محتوای نشاسته دانه (درصد)	صفات
			تیمار
۳/۷۶۷ a	۸/۶۰ d	۷۴/۳۰ a	D1N1
۳/۵۰۰ a	۹/۱۰ cd	۷۳/۷۰ ab	D1N2
۳/۵۰۰ a	۹/۹۰ abcd	۷۲/۸۳ abc	D1N3
۳/۸۳۳ ab	۹/۷۰ bcd	۷۲/۳۰ bcd	D2N1
۳/۳۰۰ b	۹/۴۷ bcd	۷۱/۷۷ cd	D2N2
۳/۴۶۷ bc	۱۰/۹۷ ab	۷۱/۶۷ cd	D2N3
۳/۵۳۳ cd	۹/۵۷ bcd	۷۲/۶۰ abcd	D3N1
۳/۶۶۷ d	۱۰/۴۰ abc	۷۱/۳۳ cd	D3N2
۳/۵۶۷ d	۱۱/۴۳ a	۷۰/۸۰ d	D3N3

جدول ۱- مقایسه میانگین اثرات ساده مقادیر مختلف مصرف آب و کود نیتروژن بر

صفات اندازه گیری شده			
محتوای چربی خام (درصد)	محتوای پروتئین دانه (درصد)	محتوای نشاسته دانه (درصد)	صفات
			تیمار
			سطوح تیمار
۳/۵۸۹ a	۹/۲۰ b	۷۳/۶۱ a	۱۰۰ (D1)
۳/۵۳۳ a	۱۰/۰۴ a	۷۱/۹۱ b	۸۰ (D2)
۳/۵۸۹ a	۱۰/۴۷ a	۷۱/۵۸ b	۶۰ (D3)
۳/۷۱۱ a	۹/۲۹ b	۷۳/۰۷ a	۱۱۹ (N1)
۳/۴۸۹ b	۹/۶۷ b	۷۲/۲۷ ab	۱۷۰ (N2)
۳/۵۱۱ b	۱۰/۷۷ a	۷۱/۷۷ b	۲۲۱ (N3)

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده ی عدم اختلاف معنی دار بین تیمارها بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد است.

## منابع

۱. جوادالاسلامی م. کافی م. مجیدی هروان ا. نورمحمدی ق. درویش ف. و قاضی زاده ع. ۱۳۸۴. اثر تنش خشکی در مراحل مختلف رشد بر میزان قندهای محلول، درجه لوله شدن و میزان آب نسبی برگ برخی ژنوتیپ های ارزن معمولی ( *panicum miliaceum L.* )، مجله پژوهش های زراعی ایران. جلد ۳. شماره ۲. صفحه ۲۱۹ تا ۲۳۱.
۲. شهبازی ن. صفاری م. ۱۳۸۴. اثر مقدار نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم گندم در کرمان، مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. شماره ۶۶. صفحه ۸۲ تا ۸۷.
۳. قربانلی م. هاشمی مقدم ش. و فلاح ا. ۱۳۸۵. بررسی اثر متقابل آبیاری و نیتروژن بر برخی از صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک گیاه برنج (*Oryza sativa*)، مجله علمی - پژوهشی علوم کشاورزی. (سال دوازدهم). شماره ۲. صفحه ۴۱۵ تا ۴۲۸.
۴. مرادی تلاوت م. سیادت ع. نادریان ح. و فتحی ق. ۱۳۸۶. واکنش عملکرد، روغن و پروتئین دانه کلزا به سطوح مختلف نیتروژن و بور در منطقه اهواز، مجله علوم زراعی ایران. جلد نهم. شماره ۳. صفحه ۲۱۳ تا ۲۲۴.

## **The effect of different levels of drought stress and nitrogen fertilizer on quality of grain traits of corn [hybrid 704]**

Ali Jalilian<sup>1</sup>, Rozhin Ghobadi<sup>\*2</sup>, Amin Farnia<sup>3</sup>

1, Assistant Prof and Member of Scientific Staff, Kermanshah Research Center for Agriculture and Natural Resources 2, M.Sc. Student of Agronomy Department, Islamic Azad University, Borujerd 3, Assistant Prof and Member of Scientific Staff of Agronomy Department, Islamic Azad University, Borujerd

\* Corresponding Email address: [rozhin.ghobadi@gmail.com](mailto:rozhin.ghobadi@gmail.com)

### **Abstract:**

To study the effect of various levels of drought stress and nitrogen fertilizer on corn grain quality traits of single cross 704 corn, this investigate arranged in a split plots design based on randomized complete block design of three replication, the amount of irrigation water in three levels (100, 80 and 60 percent of water requirement) as main plot and the amount of nitrogen fertilizer in three levels included recommended amount based on soil test, 30 percent more than this amount, and 30 percent less than this amount as sub plot. The results showed the increasing of drought stress intense decreased starch percentage of the seed and increased protein percentage, but raw fat percentage was not affected by irrigation levels. With increase of nitrogen fertilizer because of reversed relations between the amount of starch and protein, the starch percentage decreased and protein increased, also the increase of using nitrogen fertilizer based on plant need increased raw fat percentage of the grain.

**Keywords: corn, drought stress, nitrogen, starch, protein, row fat.**