تاثیر نیتروژن و تنش خشکی بر کارآیی تجمع، انتقال مجدد نیتروژن و میزان پروتئین دانه در لوبیا قرمز رقم امیدبخش D81083

آرش محمدزاده[1*]، ناصر مجنون حسینی [2] و علی احمدی [3]

1.دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشکاه تهران

2و3. دانشیار پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشکاه تهران

*Email: a_mohammadzadeh@ut.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی واکنش لوبیای قرمز به سطوح مختلف کود نیتروژن و تنش خشکی و تاثیر این عوامل بر کارآیی تجمع و توزیع مجدد نیتروژن و همچنین پروتئین دانه، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال 1388 اجرا گردید. در این آزمایش تنش رطوبتی به عنوان فاکتور اصلی در سه سطح آبیاری کامل (I1)، تنش خفیف خشکی در مرحله گلدهی (I2) و غلاف‌بندی (I3) و سطح کود نیتروژن به عنوان فاکتور فرعی در چهار سطح صفر، 25، 50 و 75 کیلوگرم نیتروژن در هکتار در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که تنش‌خشکی و نیتروژن تاثیر معنی‌داری را در سطح احتمال 1درصد بر صفات انتقال مجدد نیتروژن، کارآیی انتقال مجدد نیتروژن، کارآیی زراعی مصرف نیتروژن، کارآیی تجمع نیتروژن و پروتئین دانه داشت. اثر متقابل تنش‌خشکی×نیتروژن نیز بر روی کارآیی زراعی مصرف نیتروژن معنی‌دار بود. نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین مقدار پروتئین دانه و کارآیی تجمع نیتروژن به ترتیب مربوط به تنش خفیف خشکی در اوایل مرحله پرشدن غلاف (I3) و آبیاری نرمال (I1) بود. بیشترین انتقال مجدد نیتروژن و کارآیی انتقال مجدد نیتروژن در تنش خفیف خشکی در مرحله گلدهی (I2) و بیشترین کارآیی زراعی مصرف نیتروژن نیز در تیمار آبیاری نرمال حاصل شد. در سطح کودی 75 کیلوگرم نیتروژن در هکتار، بیشترین انتقال مجدد نیتروژن، کارآیی انتقال مجدد نیتروژن و میزان پروتئین‌دانه به دست آمد. در حالیکه بیشترین مقدار کارآیی تجمع نیتروژن و کارآیی زراعی مصرف نیتروژن به ترتیب در سطوح کودی 50 کیلوگرم نیتروژن در هکتار و شاهد حاصل شد. تیمار آبیاری نرمال و مصرف 50 کیلوگرم نیتروژن در هکتار بالاترین، و تیمار تنش خفیف خشکی در مرحله پر شدن غلاف با مصرف 75 کیلوگرم نیتروژن در هکتار پایین‌ترین کارآیی زراعی مصرف نیتروژن را نشان داد.

کلمات کلیدی: **نیتروژن، تنش خشکی، کارآیی زراعی مصرف نیتروژن، انتقال مجدد نیتروژن، لوبیا**

مقدمه

حبوبات از منابع مهم غذایی و سرشار از پروتئین برای تغذیه انسان و دام به شمار می روند (مجنون حسینی ،1387). در این میان لوبیای معمولی مهمترین لگوم خوراکی بخصوص در کشور های در حال توسعه است. تنش خشکی و کمبود مواد غذایی در خاک، بویژه کمبود نیتروژن از تنش‌های غیرزیستی شایع در تولید لوبیا محسوب می‌شوند (مجنون حسینی ،1387). مقادیر کافی از عناصر غذایی همراه با فراهم بودن آب از عوامل مهم در دست یابی به عملکرد بالا به شمار می رود. از آنجایی که میزان نیتروژن دانه یکی از پارامترهای اصلی کیفیت در محصولات لگوم دانه‌ای است،تسیهم و توزیع نیتروژن در بخش های رویشی و زایشی گیاه درلگوم های خوراکی فرایند بسیار مهمی

است که عملکرد نهایی پروتئین دانه را تعیین می کند. بخش اعظم این نیتروژن به برگ های جوان در حال رشد اختصاص می‌یابد، به طوری که این برگ ها قبل از تکمیل رشد بیشترین میزان نیتروژن را دارند. پس از این مرحله برگ ها صدور نیتروژن را آغاز می کنند و در این مرحله علاوه بر ورود نیتروژن به صدور آن هم می پردازند (احمدی و احسان زاده، 1383). لولیر و همکاران (1999) ، براساس نتایج آزمایشات خود بر روی نخود اظهار داشتند که میزان تجمع نیتروژن در دانه بسته به شرایط محیطی بسیار متغیر است. این تنوع به نظر می‌رسد که به در دسترس بودن نیتروژن برای گیاه وابسته باشد. براساس این نتایج محتوای نیتروژن دانه با افزایش نیتروژن در دسترس گیاه افزایش و با کاهش آن، کاهش می‌یابد. براساس نظر سینکلرو دویت (1999)، درطول مرحله پر شدن دانه، نیاز دانه به نیتروژن بیش از میزانی است که توسط گیاه در آن زمان جذب می‌شود، در نتیجه لازم است توزیع مجدد نیتروژن از بخش‌های رویشی گیاه صورت بگیرد و به دانه‌های در حال رشد برسد تا نیتروژن دانه تامین شود. در چنین شرایطی از دست دادن نیتروژن توسط بافت‌های رویشی با بدست آوردن آن توسط دانه همزمان صورت می‌گیرد. وسترمن و همکاران (1985) گزارش کردند که ارقامی که عملکرد پروتئین بالایی دارند در انتقال مجدد نیتروژن از بخش های رویشی به دانه ،نسبت به سایر ارقام تواناترند.

مواد و روشها

آزمایش در مزرعه آموزشی- پژوهشی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران واقع در شهرستان کرج در خرداد ماه سال 1388 اجرا گردید. طرح آزمایشی مورد استفاده در این تحقیق کرت خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار بود. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از تیمار آبیاری در سه سطح به صورت: آبیاری نرمال در طول دوره رشد (شاهد)، قطع آبیاری در آغاز گلدهی و قطع آبیاری در آغاز غلاف بندی بود و تیمار کود نیتروژن (از منبع اوره) در چهار سطح شامل: عدم مصرف کود نیتروژن(شاهد)، ومصرف 0، 25، 50 و 75 کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود. کودلازم برای هر خط کشت در کنار همان خط به صورت نواری توزیع گردید و پس از پوشاندن روی کود با خاک،آبیاری انجام شد. تیمارهای آبیاری به کرت‌های اصلی وتیمارهای کود نیتروژن به کرت های فرعی تخصیص داده شد. میزان انتقال مجدد نیتروژن از رابطه زیر محاسبه شد.(پاپا کاستا ، 1991)

$$b - a = \text{میزان انتقال مجدد نیتروژن}$$

- کارآیی انتقال نیتروژن با کمک فرمول زیر محاسبه شد. (پاپا کاستا ، 1991)

$$\text{کارآیی انتقال نیتروژن} = \text{میزان نیتروژن انتقال یافته} / a \times 100$$

کارآیی تجمع نیتروژن نیز طبق رابطه یزر محاسبه گردید:

$$\text{کارآیی تجمع نیتروژن} = \text{وزن نیتروژن کل بوته} / \text{وزن ماده خشک کل بوته در زمان برداشت}$$

که در این روابط :

a- میزان نیتروژن موجود در بخش های مختلف گیاه در مرحله رسیدگی بجز دانه .

b- میزان نیتروژن موجود در بخش های مختلف گیاه بعد از گلدهی.

c- میزان نیتروژن موجود در دانه در مرحله رسیدگی

d و - کل محتوای نیتروژن در تمام بخش های گیاه در مرحله رسیدگی بود.

برای انجام تجزیه واریانس از نرم افزار MSTAT-C استفاده شد و مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح 5 % انجام پذیرفت.

نتیجه‌گیری

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر سطوح مختلف آبیاری و نیتروژن بر صفات پروتئین دانه، انتقال مجدد نیتروژن، کارآیی انتقال مجدد نیتروژن، کارآیی تجمع نیتروژن و کارآیی زراعی مصرف نیتروژن در سطح احتمال یک درصد معنی داری بود . اثر متقابل سطوح آبیاری و کود نیتروژن فقط بر کارآیی زراعی مصرف نیتروژن معنی دار بود (جدول 1). تنش خفیف خشکی در اوایل مرحله پرشدن غلاف(I3) بیشترین و آبیاری نرمال(I1) کمترین درصد پروتئین دانه را نشان داد (جدول 2). احتمالا افزایش درصد پروتئین دانه در شرایط تنش به طور عمده مربوط به افزایش نسبت پروتئین به نشاسته در دانه باشد. جلیلیان (1384)گزارش کرد که در شرایط تنش، درصد پروتئین نخود در اثر کاهش سهم نشاسته در دانه افزایش می‌یابد. تیمار 75 کیلوگرم نیتروژن در هکتار (N3) بالاترین و تیمار عدم مصرف نیتروژن (N0) پایین ترین میزان پروتئین دانه را داشتند (جدول 2). گنجی پور (1385) وجلیلیان(1384) نیز گزارش کردند که میزان نیتروژن قابل دسترس گیاه نقش مهمی در محتوای پروتئین دانه دارد. بیشترین و کمترین میزان انتقال مجدد نیتروژن و کارآیی انتقال مجدد نیتروژن از بخش هوایی به ترتیب مربوط به تیمار تنش خفیف خشکی در اوایل مرحله گلدهی (I_2) و آبیاری نرمال(I_1) بود (جدول 2). به نظر می رسد که در شرایط آبیاری نرمال جذب نیتروژن بعد از گلدهی نیز همچنان ادامه داشته و بخشی از نیتروژن دانه از این بخش تامین شده است و درصد کمتری از نیتروژن ذخیره شده دربخش هوایی برای هردانه فرستاده شده است. اما در شرایط تنش خشکی به سبب محدودیت جذب، نیتروژن دانه بیشتر از نیتروژن ذخیره شده در بخش هوایی تامین شده، بنابراین درصد انتقال مجدد نیتروژن در چنین شرایطی بالاتر است. افزایش سطح نیتروژن نیز منجر به افزایش انتقال مجدد نیتروژن گردید بطوریکه تیمار 75 کیلوگرم نیتروژن در هکتار (N_3) بیشترین و تیمار شاهد کمترین مقدار این صفت را داشت که این با نتایج آزمایشات گنجی پور(1385) و عیسوند (1381) مطابقت دارد. عیسوند (1381) با اشاره به کاهش هدر روی نیتروژن در شرایط تنش خشکی اینطور اظهار داشت که تنش خشکی سهم افزایش نیتروژن دانه از طریق جذب آن را می کاهد، و بدین ترتیب کارآیی انتقال مجدد نیتروژن افزایش می یابد. بیشترین و کمترین کارآیی تجمع نیتروژن به ترتیب مربوط به تیمار تنش خفیف خشکی در اوایل مرحله پرشدن غلاف(I_3) و آبیاری نرمال(I_1) بود (جدول 2). بروز تنش خشکی بدون اینکه بر تجمع نیتروژن تاثیر معنی‌داری بگذارد موجب کاهش تجمع ماده خشک در گیاه شده و در نتیجه کارآیی تجمع نیتروژن در گیاه را افزایش می‌دهد. بررسی اثر مقادیر مختلف نیتروژن بر کارآیی تجمع نیتروژن نشان داد که تیمار عدم مصرف نیتروژن (N_0) بیشترین و تیمار 50 کیلوگرم نیتروژن در هکتار (N_2) کمترین کارآیی تجمع نیتروژن را داشت (جدول 3). هرچند افزایش کاربرد نیتروژن موجب افزایش تجمع آن در گیاه نیز شد، اما این افزایش به اندازه ای نبود که بتواند افزایش تجمع ماده خشک در گیاه را جبران کند و در نتیجه کارآیی تجمع نیتروژن با افزایش کاربرد نیتروژن کاهش یافت. اعمال تنش بخصوص در مرحله پر شدن غلاف کارایی زراعی مصرف نیتروژن را کاهش داد. به نظر می رسد در شرایط آبیاری نرمال، میزان جذب نیتروژن از خاک افزایش یافته باشد، بعلاوه به دلیل عدم وجود محدودیت منبع فتوسنتزی عملکرد دانه نسبت به میزان نیتروژن مصرفی افزایش یافته در نتیجه کارآیی زراعی مصرف نیتروژن افزایش داشته است. این نتایج با گزارشات تایند و همکاران(2007) و فریتسچی (2003)مطابقت داشت.

جدول 1. تجزیه وایانس پروتین دانه، انتقال مجدد نیتروژن، کارآیی انتقال مجدد نیتروژن، کارآیی زراعی مصرف نیتروژن و کارآیی تجمع نیتروژن

منابع تغییرات	درجه آزادی	پروتئین دانه	انتقال مجدد نیتروژن	کارآیی انتقال مجدد نیتروژن	کارآیی تجمع نیتروژن	کارآیی زراعی مصرف نیتروژن
بلوک	3	0 /275 ns	3 /221 ns	119 /025 ns	4 /034 ns	16 /779 ns
آبیاری	2	12 /741 **	259 /223 **	5392 /484 **	63 /386 **	826 /185 **
خطای a	6	0 /615	1 /134	21 /906	1 /519	27 /976
نیتروژن	3	19 /274 **	287 /079 **	86 /116 **	17 /413 **	349 /814 **
آبیاری×نیتروژن	6	0 /32 8ns	4 /272 ns	48 /639 ns	2 /877 ns	47 /879 **
خطای b	27	0 /537	2 /387	35 /067	1 /406	3 /472
کل	47					
ضریب تغییرات(%)		3/25	7 /94	10 /27	8 /62	9 / 72

** و * به ترتیب معنی دار در سطح یک و پنج درصد. ns غیر معنی دار

مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در سطوح آبیاری

سطوح آبیاری	پروتئین دانه (درصد)	انتقال مجدد نیتروژن(گرم)	کارآیی انتقال مجدد نیتروژن(درصد)	کارآیی زراعی مصرف (kg/kg)	کارآیی تجمع نیتروژن(gr/gr)
I_1	22 b	15 /45 c	40 /11 c	28 /67 a	12 /36 b
I_2	22 /18 b	23 /5 a	76 /73 a	19 /52 b	12 /88 b
I_3	23 /59 a	19 /42 b	56 /1 b	13 /33 c	16 /04 a

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر وجود اختلاف معنی دار است.

به ترتیب : آبیاری نرمال ، تنش خفیف خشکی در مرحله گلدهی و پرشدن غلاف .I_3 و I_2و I_1

مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در سطوح نیتروژن

سطوح آبیاری	پروتئین دانه (درصد)	انتقال مجدد نیتروژن(گرم)	کارآیی انتقال مجدد نیتروژن(درصد)	کارآیی زراعی مصرف (kg/kg)	کارآیی تجمع نیتروژن(gr/gr)
N_1	20 /99 c	12 /53 c	45 /03 b	—	15 /3 a
N_2	22 /42 b	20 /13 b	61/ 34 a	17 /5 b	14 /07 b
N_3	22 /79 b	21 /20b	60 /7 a	25 /22 a	12 /54 c
N_4	23 /5 a	23 /97 a	63 /52 a	16 /82 b	13 / 13 bc

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر وجود اختلاف معنی دار است.

N ، N1 ، N2 و N3 به ترتیب مقادیر 0،25،50 و 75 کیلوگرم نیتروژن در هکتار می باشند.

منابع

- احمدی، ع. و پ. احسان زاده ،1383. مقدمه ای بر فیزیولوژی گیاهی(ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران. جلد اول
- جلیلیان، ج. و ع. مدرس ثانوی و ح. صباغ پور 1384. اثر آبیاری و تراکم بوته بر عملکرد و میزان پروتئین چهاررقم نخود در شرایط دیم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. سال دوازدهم شماره 5. صفحات 1-7.
- عیسوند، ح. ، 1381 اثر تنش خشکی و زمان بندی مصرف کود ازته بررشد و عملکرد محصول ،کیفیت نانوایی والگوی نواری پروتئین های ذخیره ای دانه گندم(رقم مهدوی). پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت،پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- گنجی پور، ب.، 1385. بررسی رشد و عملکرد لوبیا در سطوح مختلف کاربرد نیتروژن و تراکم بوته در شرایط آب و هوایی رامین. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه شهید چمران،اهواز.
- مجنون حسینی، ن.، 1387. زراعت و تولید حبوبات. انتشارات جهاددانشگاهی تهران. ص. 287
- Fritschi, F.B. ; Roberts, B.A. and Travis, R.L., 2003. Respons of irrigated acala and pimma cotton to nitrogen fertilization : growth, dry matter portioning and yield . Agron. J. 95, 133-146.

- Lhuilier, A. ; Munier,G. and Bertand, N. 1999. Influence of Nitrogen Availability on Seed Nitrogen Accumulation in pea.Crop. Sci.,39: 1741-1748.
- Papkosta, D. K. and Gagianas, A. A. 1991. Nitrogen and Dry Matter Accumulation, Remobilization and Losses for Mediterranean Wheat During Grain Filling. Agron. J.,83: 864-870.
- Sinclair, T. R. and de Wit,C. T. ,1999. Photosynthate and nitrogen requirements for seed production by various crops. Science. 38:565-567.
- Westerman, D.T.; L.K. Porter, and W.A. Odeen. 1985. Nitrogen Partitioning and Mobilization Patterns in Bean plants. Crop Science. vol. 25:225-229.
- Thind, H.S., Aujla, M.S. and Buttar G.S., 2008. Respons of Cotton to various evels of Nitrogen and Water applied to normal and paired Sown Cotton under drip Irrigation in relation to check – basin.