بررسی رابطه جذب و توزیع فسفر با تعداد ریشه‌های جنینی در مرحله اول رشد گندم "آزادی" به کمک فسفر ۳۲

ایرج ناقدی احمدی
مرکز تحقیقات هسته‌ای ـ سازمان انرژی اتمی ایران

چکیده

بمنظور بررسی رابطه بین جذب و توزیع فسفر با تعداد ریشه‌های جنینی ، آزمایشی با گندم "آزادی" در دو محلول غذایی با غلظت‌های مختلف که با فسفر ۳۲ نشاندار شده بود ، انجام گرفت . نتایج اندازه‌گیری فسفر ۳۲ در جوانه و ریشه گیاهان ، که به مدت ۴۸ ساعت در محلول غذایی نشاندار شده قرار گرفته بودند ، نشان داد که در هر دو غلظت مقدار اکتیویته به وزن خشک در ریشه به مراتب بیشتر از جوانه است . در هر دو غلظت سرعت جذب فسفر ۳۲ در واحد ریشه با کم شدن تعداد ریشه در گیاه افزایش می‌یابد . چون در غلظت کم این افزایش به خاطر کمبود فسفر باندازه کافی نیست ، بنابراین مقدار فسفر ۳۲ جذب شده در واحد گیاه با ازدیاد تعداد ریشه‌های جنینی زیاد می‌شود .

به لحاظ اهمیتی که تعداد ریشه‌های جنینی در شرایط زراعی ایران دارد پیشنهاد می‌شود که "تعداد ریشه‌های جنینی" به عنوان یک عامل مهم در پژوهشهای به‌نژادی مورد نظر قرار گیرد .

مقدمه

براساس تقسیم‌بندی Troll (۱) ریشه‌های گندم به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند :

۱ ــ ریشه‌های جنینی که در موقع جوانه زدن بذر ظاهر می‌شوند و تعداد آنها در هر یک از ارقام گندم ثابت است (۲،۳،۲) .

۲ ــ ریشه‌های ثانوی که بعداً در طول دوره رویش ، از قسمتهای پایین ساقه ظاهر می‌گردندو وجود وکثرت آنها در درجه اول با شرایط مساعد اقلیمی رابطه مستقیم دارد (۵) .

به سبب شرایط خاص اقلیمی . یعنی کم آبی اراضی مزروعی ، کمدراکثرمناطق کشت گندم در ایران وجود دارد ،ایجاد ریشه‌های ثانوی ،بخصوص در کشت دیم ، بسیار محدود است ، بنابراین ریشه‌های جنینی که عهده‌دار تغذیه گیاه با آب و املاح معدنی هستند از اهمیت خاصی برخوردارند .

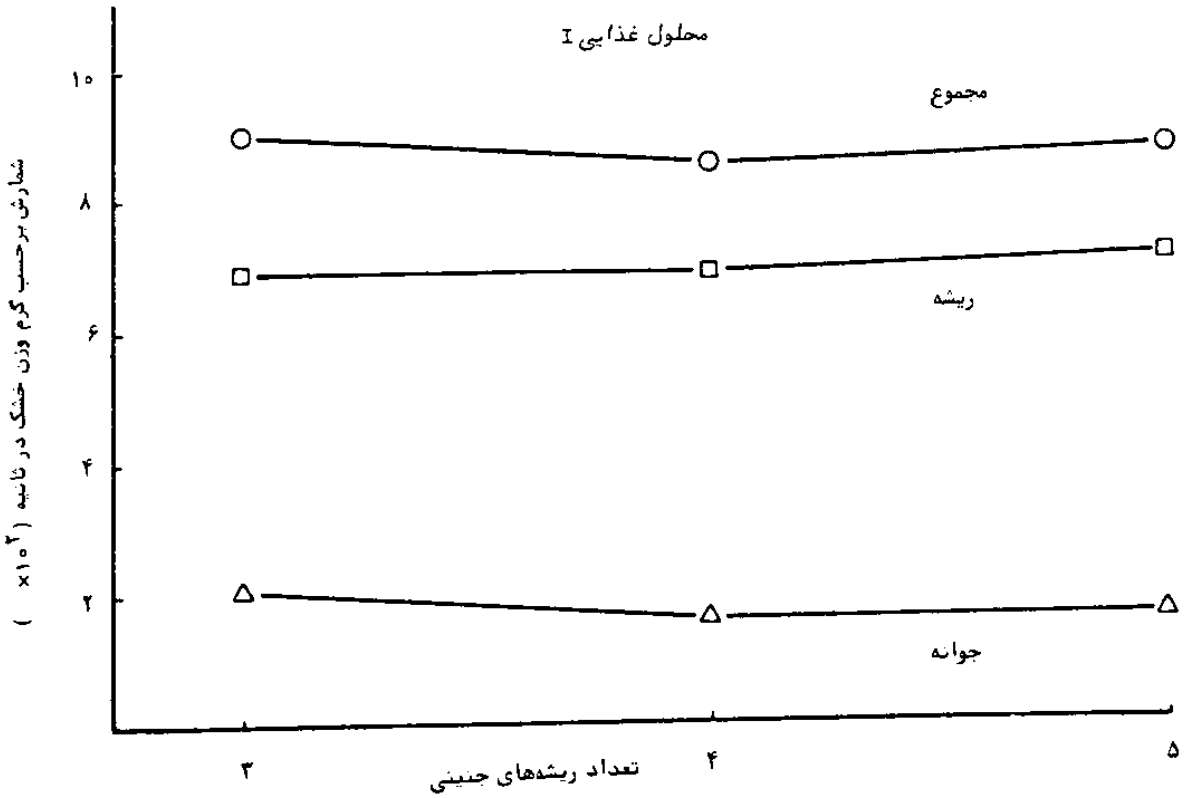
با درنظر گرفتن طول ریشه‌های جنینی که بیشتر از ریشه‌های ثانوی هستند و عمیق‌تر در خاک نفوذ می‌کنند (۶،۴) و اینکه قدرت جذب آب و طول عمر ریشه‌های جنینی از ریشه‌های ثانوی بیشتر است (۷) ، چنین نتیجه گرفته شده است که می‌توان بین ۲۰ تا ۷۰ درصد از کل محصول را نتیجه فعالیت این ریشه‌ها دانست (۹،۸) .

با توجه به نقش ریشه‌های جنینی در امر تغذیه گیاه گندم در مناطق کم آب و اینکه تعداد ریشه‌های جنینی ، با وجود ارثی بودن ، در یک رقم گندم خود تابع نوسان هست ، این سئوال پیش می‌آید که آیا در چهارچوب نوسانات یک رقم ، تعداد ریشه‌های جنینی در کمیت جذب مواد غذایی تاثیر دارد یا نه . برای پاسخ به این سئوال ، در آزمایش زیر جذب فسفر در گندم آزادی با تعداد مختلف ریشه جنینی مورد بررسی قرار گرفت .

روش

برای این آزمایش ، گندم آزادی که از لحاظ تعداد ریشه‌های جنینی دارای نوسان نسبتاً زیادی است ، استفاده گردید . با توجه به اینکه فاصله زمانی بین خیس نمودن بذر تا شمارش ریشه‌های‌جنینی اهمیت دارد (۵) ، تعداد این ریشه‌ها در بیش از هزار دانه گندم ، بعدازگذشت هفت روز از خیس نمودن ، شمارش شد و تعدادی گیاه بیش از اندازه احتیاج با ۳،۴و۵ ریشه‌در تیوبهای پلی‌اتیلن دارای سرپوش سیمی مشبک با حجم ۱۰ سانتیمتر مکعب محتوی آب قرار داده شدند ، بدین ترتیب که در هر تیوب ریشه‌های یک گیاه از سیم توری عبور داده شدند .

پس از ۱۲ روز ،تعداد ریشه‌ها کنترل شد و از هر گروه ۲۲ گیاه (۲۲ تیوب) که ازنظر ظاهری دارای رشد مساوی بودند برای آزمایش انتخاب شدند و آب داخل هر تیوب با ۸ سانتیمترمکعب محلول غذایی که مقداری از فسفر آن بافسفر ــ ۳۲ ($^{32}Po_4H_3$) نشاندار شده بود جانشین



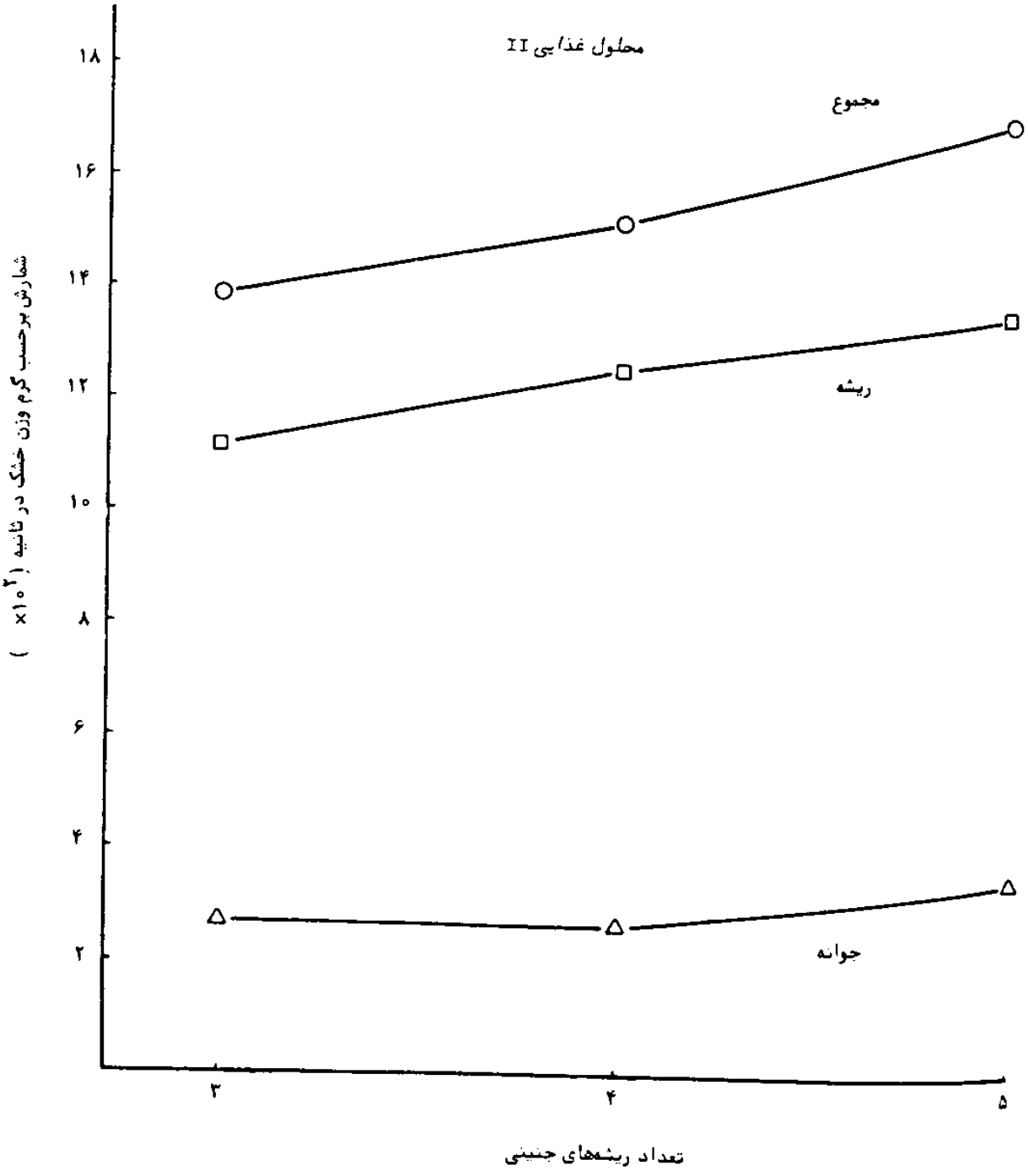
گردید. در اینجا از دو محلول غذایی که فقط از لحاظ غلظت باهم تفاوت داشتند استفاده‌شد. درمحلول غذایی I تمام عناصر مورد احتیاج گیاه به مقدار کافی وجود داشت در صورتیکه‌غلظت محلول غذایی II ، $\frac{1}{20}$ محلول غذایی I بود. اکتیویته محلول غذایی در هر دو غلظت و بنابراین برای تمام گیاهان برابربا ۳/۲ میکروکوری درلیتربوده‌است. بدین‌ترتیب تعدادتریتمان برابر با ۶ (۲ غلظت × ۳ گروه گیاه با تعداد مختلف ریشه) و تعداد تکرار در هر تریتمان شامل ۱۱ گیاه‌بوده است. بعد از دو روز رشددر محلول غذایی نشاندار شده، گیاهان بصورت‌تکی‌چیده شدند به اینصورت که اول جوانه آنها چیده شدوسپس قبل از چیدن ریشه‌ها، ریشه‌های هرگیاه‌به مدت ۱۰ ثانیه زیر شیر آب گرفته شد تا آلودگی سطح خارجی آنها با فسفر- ۳۲ پاک شود. پس‌از خشک کردن نمونه‌های جوانه و ریشه به مدت چهار ساعت در حرارت ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد و توزین، نمونه‌ها در کوره در حرارت ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد خاکستر گردیدند. خاکستر هر نمونه در یک طشتک ریخته شد و سپس، جهت تقسیم بهتر خاکستر در سطح طشتک و چسباندن آن، به هر طشتک چند قطره الکل اضافه گردید. بعد از تبخیر کامل الکل، اکتیویته نمونه‌ها با دستگاه گایگرمولر شمارش شد و با استفاده از منحنی نیمه‌عمر فسفر- ۳۲، شمارش‌های بدست آمده بر مبنای زمانی واحدی محاسبه شد. برای محاسبات آماری از روش t-test بر مبنای P = 5% معنی‌دار استفاده گردید.

یافته‌ها و بررسی آنها

شکل‌های ۱ و ۲ میانگین شمارش فسفر- ۳۲ را در جوانه و ریشه برای غلظت‌های محلول

غذایی I و II به نسبت وزن خشک، نشان می‌دهد. بدلیل بیشتر بودن اکتینوته مخصوص در محلول غذایی II این گیاهان بیشتر فسفر ۳۲ جذب کرده و در نتیجه اکتینوته آنها بیشتر از گیاهان محلول غذایی I است. نتایج اندازه‌گیری اکتینوته نشان می‌دهد که، در هردو غلظت، مقدار اکتینوته به وزن خشک در ریشه به مراتب بیشتر از جوانه است.

در محلول I (شکل ۱)، تفاوت بدست آمده بین گیاهان ۳، ۴و۵ ریشه‌ای ناچیز و درهیچ مورد معنی‌دار نیست.



درمحلول غذایی II (شکل ۲) ، در حوانه فرقی بین گیاهان ۳و۴ ریشه‌ای مشاهده‌نمی‌شود در صورتیکه اکتیویته گیاهان ۵ ریشه‌ای نسبت به گیاهان ۴ ریشه‌ای بطور معنی‌دار بیشتر است .در مورد ریشه ، مقدار اکتیویته با زیاد شدن تعداد ریشه افزایش می‌یابد . در اینجا فقط تفاوت بین کمترین و بیشترین مقدار ، یعنی ۳ و ۵ ریشه‌ای ، معنی‌دار است .

این افزایش همچنین باعث می‌شود که در کل گیاه نیز مقدار اکتیویته با تعداد ریشه نسبت مستقیم داشته باشد .

مشاهده نشدن‌چنین نسبتهایی در گیاهان محلول غذایی I می‌تواند به این علت باشدکه در حالت نرمال ، یعنی زمانی که در محیط ریشه باندازه کافی مواد غذایی موجود باشد ،تعداد ریشه اهمیتی در تغذیه گیاه ندارد و تعداد کمتری ریشه نیز می‌تواند احیتاجات گیاه را برطرف کند و فقط کافی است که مواد غذایی توسط واحد ریشه سریعتر جذب شوند .

	تعدادریشه		
	۵	۴	۳
اکتیویته‌فسفر-۳۲ جذب شده توسط ریشه‌های یک گیاه	۸۷۸۱۶	۸۵۱۶۸	۸۹۵۷۷
اکتیویته‌فسفر-۳۲ جذب شده توسط یک ریشه	۱۷۵۶۳	۲۱۲۹۲	۲۹۸۵۹
درصد	۱۰۰	۱۲۱/۲	۱۷۰/۰

جدول ۱ : سرعت جذب فسفر-۳۲ در واحد ریشه برای گیاهان ۳ ،۴و۵ ریشه‌ای (شمارش در۱۰۰ ثانیه و گرم) محلول غذایی I

جدول ۲ : سرعت جذب فسفر-۳۲ در واحد ریشه برای گیاهان ۳ ،۴ ،و۵ ریشه‌ای (شمارش در۱۰۰ ثانیه و گرم) محلول غذایی II

	تعداد ریشه		
	۵	۴	۳
اکتیویته‌فسفر-۳۲ جذب شده توسط ریشه‌های یک گیاه	۱۶۹۱۲۴	۱۵۱۲۹۶	۱۳۸۴۴۰
اکتیویته‌فسفر-۳۲ جذب شده توسط یک ریشه	۳۳۸۲۵	۳۷۸۲۴	۴۶۱۴۷
درصد	۱۰۰	۱۱۱/۸	۱۳۶/۲

بطوریکه در جدول ۱ مشاهده می‌شود در محلول غذایی I سرعت جذب فسفر در واحد ریشه برای گیاهان چهار ریشه‌ای حدود ۲۱ درصد و برای گیاهان ۳ ریشه‌ای حدود ۷۰ درصد بیشتر از گیاهان پنج ریشه‌ای است. البته درمحلول غذایی II (جدول ۲) نیز، درمقیاس کوچکتر، سرعت جذب فسفر در واحد ریشه با کم شدن تعداد ریشه افزایش می‌یابد. در اینجا سرعت جذب در واحد ریشه برای گیاهان چهار ریشه‌ای حدود ۱۲ درصد و برای گیاهان ۳ ریشه‌ای حدود ۳۶ درصد بیشتر از گیاهان پنج ریشه‌ای است، ولی چون این افزایش، کمبود فسفر در محیط ریشه را جبران نمی‌کند، بنابراین در جمع کل، مقدار فسفر جذب شده با ازدیاد تعداد ریشه افزایش می‌یابد. باین خاطر می‌توان چنین نتیجه گرفت که تعداد ریشه‌های جنینی زمانی اهمیت دارد که گیاه با کمبود مواد غذایی مواجه است.

در بسیاری از مزارع گندم در ایران، بر اثر بی‌توجهی به مسئله کودرسانی و تناوب، کمبود مواد غذایی برای گیاه وجود دارد بخصوص در کشت دیم که اصولاً به زمین نه آب و نه کود داده می‌شود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که، بخصوص در ارقام مرسوم در کشت دیم، تعداد ریشه‌های جنینی از اهمیت خاصی برخوردار است و بجاست که تعداد ریشه‌های جنینی، به عنوان یک عامل مهم، در پژوهشهای بعدنژادی مورد نظر قرار گیرد. البته برای کنترل و اثبات محدد نتایج بدست آمده در این پژوهش یک آزمایش در سطح وسیع‌تر و با چند عنصر اصلی غذایی درنظر گرفته شده است تا علاوه بر آن صحت یا عدم صحت این تئوری در مورد عناصر دیگر نیز روشن گردد.

REFERENCES

1. Troll, W.
   Ueber die Grundbegriefe der Wurzelmorphologie.
   Oesterr. Bot. Z. 96, 444-452, 1949

2. Foltyn, J.
   Varietal differences in the number of primary roots in winter wheats.
   Vedecke Prace Vyzkumnych Ustavu Rostlinne vyroby v Praze-Ruzyni 17, 251-255, 1972

3. Hurd, E.A.
   Root studies of three wheat varieties and their resistance to drought and damage by soil cracking.
   Canad. J. Plant Sci. 44, 240-248, 1964.

4. Zunko, V.S.
   Kornevaja sistema u gibridov razlicnoj skorospelosti.
   Kukuruza 14 (6), 24-25, 1969

5. Fritsche, R.
   Ueber morphologische Wurzelmerkmale bei Triticum L. und Aegilops L. (Graminea).
   Kulturpflanze xxv, 45-70, 1977

6. Tsygankov, I.G.
   Osobennosti razvitija kornevoj sistemy jarovoj psenicy.
   Sel'skoch. Biologija 5, 337-340, 1970

7. Luxova, M., V. Kozinka
   Structure and conductivity of the corn root system.
   Biol. Plantarum 12, 47-57, 1970

8. Manner, R.
   The occurrence of plants with only one seminal root in rye and wheat and its consequences.
   Acta Agric. Scand. 7, 260-274, 1957

9. Boatwright, G.O., H. Ferguson
   Influence of primary and/or adventitious root systems on wheat production and nutrient uptake.
   Agron. J.59, 299-302, 1967

A study to determine the relationship between the P-uptake and the number of embryonic roots by wheat cv. "Azadi".

Dr. E.N. Ahmadi,
Agriculture Department,
A.E.O.I., Tehran, Iran.

Abstract

To find out the relationship between the number of the embryonic roots and the P-uptake and P-distribution a test was carried out with 18 days old wheat plants cv. "Azadi" in two culture solutions of different concentrations labeled with 32P (3,2μCi/l).

After 48 hours uptake the 32P-measurement had shown, that the content of 32P was, by plants grown in both culture solutions, in roots higher than in shoots. The velocity of 32P uptake per root increased in both plant groups when the number of embryonic roots decreased, whereas by plants grown in culture solution with lower concentration, this increase could not compensate the P-shortage in the culture solution. Hence the quantitative 32P uptake per plant rose when the number of embryonic roots increased.

Because of the importance of the number of embryonic roots under Iranian cultivation conditions it has been suggested, that the "number of embryonic roots" should be considered as an important factor in wheat breeding programms.