



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک)

بررسی نتایج پروژه ملی دانش فنی مایه تلقیح *Azotobacter* برای زراعت گندم¹

هوشنگ خسروی*، علیرضا توسلی، محمدحسین سدری، عبدالحسین ضیائیان،

حمیدرضا ذبیحی، عفت‌الزمان منتظری**

**اعضای هیأت علمی ستاد و مراکز استانی مؤسسه تحقیقات خاک و آب

*hkhosravi@swri.ir

چکیده

در این پژوهش از 362 نمونه خاک از مزارع زیر کشت گندم در ایران، 217 سویه باکتری تثبیت کننده نیتروژن جداسازی که 102 سویه از آنها به عنوان *Azotobacter chroococcum* تایید شدند. برخی خصوصیات محرک رشد گیاه مربوط به سویه‌ها بررسی شدند. بر اساس آزمایشات فوق، 37 سویه برای بررسی‌های گلخانه‌ای و در نهایت 11 سویه برای آزمایشات مزرعه‌ای انتخاب شدند. آزمایشات مزرعه‌ای به صورت بلوک‌های کامل تصادفی با 10 تیمار تلقیحی و یک تیمار بدون تلقیح در 3 تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که تلقیح در آذربایجان شرقی؛ 20، خراسان؛ 13/5، آذربایجان غربی؛ 7، فارس؛ 8، و کردستان صفر درصد نسبت به شاهد بدون تلقیح موجب افزایش عملکرد دانه گندم شد.

کلمات کلیدی: ازتوباکتر، تثبیت نیتروژن، گندم، مایه تلقیح.

مقدمه

Azotobacter یک باکتری مفید خاکزی است. گونه غالب این باکتری در مناطق معتدله همانند ایران گونه *chroococcum* است. از خصوصیات بارز این باکتری توان تثبیت نیتروژن مولکولی هوا می باشد اما از نظر اکولوژیکی اتفاق نظر وجود دارد که نقش ازتوباکتر بیشتر به واسطه تولید مواد محرک رشد گیاه توسط این باکتری می باشد (3). در ایران اثر تلقیح باکتری‌های بومی *Azotobacter chroococcum* بر رشد گندم و افزایش سیستم ریشه‌ای آن در یک آزمون گلخانه‌ای و اثر تلقیح ازتوباکتر در ترکیب با کود دامی بر رشد گندم دیم در شرایط مزرعه‌ای معنی‌دار ذکر شده است (1 و 2).

کلمات کلیدی: *Azotobacter*، مایه تلقیح، گندم.

مواد و روش‌ها

¹ - مستخرج از نشریه شماره 1450 سال 1388 انتشارات مؤسسه تحقیقات خاک و آب



از خاک ریزوسفری مناطق عمده تحت کشت گندم در ایران نمونه برداری شد. گونه‌های ازتوباکتر با استفاده محیط کشت وینوگرادسکی جداسازی، خالص سازی و شناسایی شدند. توان تولید سیانید هیدروژن (HCN) میزان حل-کنندگی فسفات‌های معدنی و آلی نامحلول، تولید اکسین یا ایندول استیک اسید (IAA) با استفاده از روش رنگ سنجی در محیط کشت باکتری انجام شد. برای انتخاب جدایه های برتر، در آزمون گلخانه‌ای در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی اثر تلقیح سویه‌های مختلف *Azotobacter* بر شاخص‌های رشد گندم بررسی شد. در نهایت متغیرهای وزن خشک اندام هوایی، جذب نیتروژن، فسفر و پتاسیم اندازه‌گیری و میانگین‌ها با استفاده از روش دانکن مقایسه شدند. در نهایت جدایه‌های برتر برای آزمون مزرعه‌ای انتخاب شدند. مایه تلقیح‌ها در حامل پرلیت با جمعیت حدود 10^7 سلول باکتری در هر گرم به صورت بسته‌های 30 گرمی تهیه شدند. آزمون‌های مزرعه‌ای به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 11 تیمار در سه تکرار انجام شد. در نهایت شاخص‌های مختلف رشد گندم از جمله عملکرد دانه از نظر آماری مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج بررسی‌های آزمایشگاهی این پژوهش نشان داد که سویه‌های مختلف دارای توان متفاوت از نظر خصوصیات مختلف منسوب به محرک رشد گیاه بودند. برخی نتایج پژوهش در بخش آزمایشگاهی در جداول یک و دو به طور خلاصه ارائه شده است.

جدول 1- تعداد نمونه خاک، سویه خالص شده و انتخاب شده *Azotobacter*

ردیف	استان مورد نمونه‌برداری	تعداد نمونه خاک	تعداد ایزوله جداسازی شده	تعداد سویه مورد تأیید	تعداد سویه انتخاب شده برای مرحله گلخانه ای
1	آذربایجانشرقی	55	30	15	3
2	آذربایجانغربی	59	22	13	11
3	گلستان	20	18	12	7
4	کردستان	29	20	9	2
5	فارس	58	35	18	7
6	خراسان	141	92	35	7
7	جمع	362	217	102	37

نتایج آزمون گلخانه‌ای نشان داد که تلقیح با برخی سویه‌ها موجب افزایش معنی‌دار وزن خشک اندام هوایی شد. از نظر اثر بر جذب نیتروژن، فقط تیمار کود نیتروژنی و تلقیح با AFA46 با شاهد و سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری نشان دادند. در رابطه با جذب فسفر و پتاسیم اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد.



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک)

جدول 2- برخی خصوصیات محرک رشد گیاه سویه‌های انتخابی

ردیف	کد سویه	محل نمونه برداری	مختصات جغرافیایی	توان حل‌کنندگی فسفات-ها		تولید اکسین*	تولید هیدروزن	سیانید تشکیل کیست	تولید رنگدانه نامحلول
				آلی	معدنی				
				نسبت قطر هاله به قطر کلنی					
1	AAE51	آذربایجان شرقی، شبستر، جاده بندر شرفخانه	38 11 14 N 45 51 39 E	0	1/1	2	-	+	قهوه‌ای
2	AAW22	آذربایجان غربی، ارومیه 35 Km، جاده مهاباد	37 14 37 N 45 19 14 E	1/2	0	4	-	+	قهوه‌ای
3	AAW55	آذربایجان غربی، تکاب، جاده دیوان دره	36 29 54 N 46 42 49 N	0	1/1	2	-	+	سیاه
4	AFA1	فارس، زرقان	29 45 23 N 52 43 55 E	0	1/1	1	-	+	قهوه‌ای
5	AFA13	فارس، فسا	28 57 53 N 53 38 31 E	0	1/3	1/3	-	+	سیاه
6	AFA46	فارس، سعادت‌آباد	30 35 22 N 53 11 24 E	0	1/1	3	-	+	قهوه‌ای
7	AFA54	فارس، درودزن	30 07 10 N 52 33 01 E	0	1/1	2	-	+	قهوه‌ای
8	AGO11	گلستان، گرگان	-	1/1	1/1	0	-	+	سیاه
9	AKH57	خراسان، تربت حیدریه، جاده تربت	35 28 47 N 59 12 36 E	0	1/2	2	-	+	سیاه
10	AKH64	خراسان، کاشمر، سلطان آباد	35 14 32 N 58 53 18 E	1/1	1/2	1	-	+	سیاه
11	AKR27	کردستان، قروه، جاده بیجار	35 18 36 N 47 42 18 E	1/1	1/3	1	-	+	قهوه‌ای

* میکروگرم اکسین در میلی‌لیتر محیط کشت در 24 ساعت ** تغییر رنگ کاغذ صافی

نتایج آزمون‌های مزرعه‌ای اثر تلقیح با *Azotobacter* در مناطق مختلف در جدول سه ارائه شده است.



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک)

جدول 3- درصد افزایش عملکرد دانه گندم در استان‌های مختلف

نام استان	درصد افزایش عملکرد دانه نسبت به شاهد بدون تلقیح
آذربایجانشرقی	20
خراسان	13/5
فارس	8
آذربایجانغربی	7
کردستان	0

جزئیات نتایج این پژوهش نشان داد که اثربخشی مایه تلقیح *Azotobacter* در همه مناطق به یک شکل نمی باشد. از جمله اینکه در آزمایشات مزرعه‌ای تاثیر سویه ارتباط چندانی با محل جغرافیایی که باکتری از آن جداسازی شده بود نداشت. به عنوان مثال در آذربایجانشرقی سویه مربوط به این منطقه کمترین تأثیر را بر شاخص‌های رشد داشت در حالیکه سایر سویه‌های جداسازی شده از دیگر مناطق اثرات بهتری بر برخی شاخص‌های رشد داشتند. در استان خراسان سویه مربوط به استان گلستان بیشترین اثر را بر عملکرد دانه نشان داد. در استان فارس نیز سویه‌های مناطق مختلف تأثیرات متفاوتی بر شاخص‌های رشد مورد اندازه‌گیری نشان دادند. لازم به ذکر است که در هر منطقه رقم غالب و توصیه شده گندم، مورد استفاده قرار گرفت. بنابراین به طور طبیعی ارقام گندم مورد استفاده در این پژوهش با هم متفاوت بودند. لذا یکی از دلایل تفاوت در نتایج مربوط به مناطق مختلف، علیرغم یکسان بودن تیمارها ممکن است تفاوت در نوع رقم گندم باشد. با اینحال در استان‌های آذربایجانغربی و کردستان که از رقم یکسان زرین استفاده شد تلقیح تأثیر معنی‌داری بر رشد و عملکرد این ارقام نشان نداد. البته موفقیت و یا عدم موفقیت استفاده از مایه تلقیح حاوی باکتری‌های محرک رشد گیاه به سایر شرایط از جمله تفاوت در نوع خاک، اقلیم و آب و هوای منطقه، دما، میزان رطوبت و سایر شرایط نیز بستگی دارد. *Azotobacter* یک باکتری هتروتروف می‌باشد و برای رشد و فعالیت خود نیاز به منابع کربنی دارد. در اکثر خاک‌های ایران از جمله خاک‌های مورد استفاده در این پژوهش مقدار ماده آلی خاک کم بود. گزارش شده که تلقیح همزمان از توباکتر کروکوکوم و کود دامی اثرات به مراتب بهتری نسبت به از توباکتر به تنهایی بر رشد گندم داشته است (2).

برخی منابع مهم:

1. خسروی، ه. 1376. بررسی فراوانی و انتشار از توباکتر کروکوکوم در خاک‌های زراعی استان تهران و مطالعه برخی از خصوصیات فیزیولوژیک آن. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران. تهران: 111 صفحه.
2. محمودی ح. و خسروی، ه. 1384. بررسی اثر کود بیولوژیک از توباکتر در بستر جامد و مایع بر عملکرد گندم دیم. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، 32 صفحه.
3. Azcon, R. and Barea M. 1975. Synthesis of auxins, gibberelins and cytokinins by *Azotobacter vinelandii* and *Azotobacter chroococcum* related to effects produced on potato plants. *Plant and Soil* 43: 609-619.



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک)