

۱۴۹۸۵۱۵
۹۵,۷۱۸

ریزوبیا

باکتری‌های محرک رشد گیاه (PGPB)

تألیف

دکتر حسینعلی علیخانی

(استاد دانشگاه تهران)

دکتر غلامرضا صالحی جوزانی

(استاد پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی ایران)



شماره مسلسل ۷۸۵۶

شماره انتشار ۳۴۴۹

انتشارات دانشگاه تهران

سرشناسه	: علیخانی، حسینی، ۱۳۴۲-
عنوان و نام پدیدآور	: ریزوبیا؛ باکتری‌های محرک رشد گیاه (PGPB) / تألیف حسینی علیخانی، غلامرضا صالحی جوزانی.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه تهران، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۲۶۲ ص.: مصور، جدول، نمودار.
فروست	: انتشارات دانشگاه تهران؛ شماره انتشار ۳۴۴۹.
شابک	: 978-964-03-6519-9
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا.
یادداشت	: کتابنامه.
نوع دیگر	: باکتری‌های محرک رشد گیاه (PGPB)
موضوع	: ریزوباکتری‌های افزایش دهنده رشد گیاه
موضوع	: ریزوباکتری‌ها
موضوع	: پروبیوتیک‌ها - - مصارف درمانی
شماره افزوده	: صالحی جوزانی، غلامرضا
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۶ ر ۹ ع ۸ / QK ۷۳۱
رده‌بندی	: ۵۷۱/۸۲
شماره کتابشناسی	: ۳۳۳۷۲۳

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و نشریات است. تکثیر کتاب به هر روش اعم از فتوکپی، ریسوگرافی، تهیه فایل‌های pdf، لوح فشرده، اینترنت، وبلاگ‌ها، سایت‌ها، مجله‌ها و کتاب، بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود. تمامی حقوق ناشر محفوظ است.

ISBN: 978-964-03-6519-9



9 789640 365199

عنوان: ریزوبیا؛ باکتری‌های محرک رشد گیاه (PGPB)

تألیف: دکتر حسینی علیخانی - دکتر غلامرضا صالحی جوزانی

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: ۱۳۹۶

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

چاپ و صحافی: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مؤلفان است»

بها: ۱۷۰۰۰۰ ریال

خیابان کارگر شمالی - خیابان شهید فرشی مقدم - مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

پست الکترونیک: press@ut.ac.ir - سایت: http://press.ut.ac.ir

پخش و فروش: تلفکس ۸۸۳۳۸۷۱۲

۱۹	۳-۳-۲ نیتراتی شدن (نیتریفیکاسیون)
۲۰	۴-۳-۲ احیای نیترات
۲۰	۱-۴-۳-۲ احیای جذبی نیترات
۲۰	۵-۳-۲ آمونیاکی شدن (آمونیفیکاسیون)
۲۱	۶-۳-۲ تثبیت نیتروژن
۲۱	۱-۶-۳-۲ تثبیت جوی نیتروژن
۲۱	۲-۶-۳-۲ تثبیت صنعتی نیتروژن
۲۲	۴-۲ موجبات تثبیت کننده نیتروژن
۲۳	۱-۴-۲ باکتری ها
۲۴	۲-۴-۲ سیانزاکترها
۲۴	۱-۲-۴-۲ گلستند
۲۵	۲-۲-۴-۲ بروفیت ها
۲۶	۳-۲-۴-۲ آزولا
۲۶	۴-۲-۴-۲ سیکادها
۲۷	۵-۲-۴-۲ گائرا
۲۸	۶-۲-۴-۲ دیاتومه ها
۲۸	۵-۲ سیستم های زیستی تثبیت کننده نیتروژن
۲۹	۱-۵-۲ سیستم های همزیستی اکتینوریزی
۳۰	۲-۵-۲ سیستم های همزیستی سیانوباکتریایی
۳۱	۳-۵-۲ سیستم های همزیستی گیاهان خانواده بقولات با باکتری های ریزوبی
۳۲	منابع

فصل سوم ۳۵

اجزای سیستم های همزیستی ریزوبیا- بقولات ۳۵

۳۵	۱-۳ مقدمه
۳۵	۲-۳ گیاهان خانواده بقولات به عنوان ماکروسمبیونت
۳۷	۳-۳ باکتری های ریزوبیومی به عنوان میکروسمبیونت
۴۰	۴-۲ روابط متقابل ریزوبیا - لگومینوز
۴۱	۵-۳ عوامل و فرایندهای گره زایی

۴۲	۶-۳ بیوسنتز و چگونگی عملکرد فلاونوئیدها
۴۴	۷-۳ چگونگی فعالیت ژن‌های گره‌زایی
۴۷	۸-۳ بیوشیمی تثبیت نیتروژن
۵۰	۹-۳ آنزیم نیتروژناز
۵۱	۱-۹-۳ سازوکار عمل آنزیم نیتروژناز
۵۲	۲-۹-۳ تصعید هیدروژن در فرایند تثبیت نیتروژن
۵۳	۱۰-۳ آنزیم هیدروژناز
۵۵	۱۱-۳ جذب و ساخت و ساز نیتروژن احیاء شده
۵۶	۱۲-۳ فاکتورهای مؤثر بر همزیستی‌های ریزوبیا-لگوم
۵۶	۳-۳ آفات و بیماری‌ها
۵۶	۲-۱۲-۳ دما
۵۷	۳-۱۲-۳ pH خاک
۵۸	۴-۱۲-۳ تنش‌های رطوبتی
۵۸	۵-۱۲-۳ ترکیبات نیتروژنی
۵۹	۶-۱۲-۳ عناصر غذایی
۶۰	۷-۱۲-۳ شوری
۶۱	منابع

۶۳ فصل چهارم

۶۳ ریزوبیا- فراسوی تثبیت زیستی نیتروژن

۶۳	۱-۴ مقدمه
۶۶	۲-۴ ریزوبیا - توانایی حل فسفات‌های نامحلول
۶۶	۱-۲-۴ اهمیت فسفر و انحلال زیستی آن
۶۹	۱-۱-۲-۴ انحلال فسفات‌های معدنی نامحلول توسط باکتری‌ها
۷۲	۲-۱-۲-۴ انحلال فسفات‌های آلی توسط باکتری‌های ریزوبیومی
۷۳	۲-۲-۴ باکتری‌های ریزوبیومی حل‌کننده فسفات‌های نامحلول به‌عنوان عوامل محرک رشد گیاه
۷۵	۳-۲-۴ لزوم تهیه کودهای زیستی حل‌کننده فسفات‌های نامحلول
۷۷	۴-۲-۴ برآورد توان انحلال فسفات‌های معدنی و آلی
۷۷	۱-۴-۲-۴ آزمون نیمه‌کمی توان حل فسفات‌های معدنی

۷۸	۲-۴-۲-۴ آزمون نیمه کمی توان حل فسفات‌های آلی
۷۹	۳-۴-۲-۴ آزمون کمی توان حل فسفات‌های نامحلول
۸۰	۳-۴ ریزوبیا - توان تولید سیدروفور
۸۰	۱-۳-۴ وضعیت آهن در بیوسفر
۸۲	۲-۳-۴ راهبرد گیاهان برای جذب آهن
۸۳	۳-۳-۴ سیدروفورها
۸۴	۱-۳-۳-۴ سیدروفورهای میکروبی
۸۷	۲-۳-۳-۴ ورود توان تولید سیدروفور
۸۷	۱-۲-۳-۴ آزمون نیمه کمی توان تولید سیدروفور
۸۷	۱-۲-۳-۳-۴ CAS-Aga ته محط
۸۸	۲-۱-۲-۳-۳-۴ روش‌های کشت روی محیط CAS-Agar
۸۸	۱-۲-۱-۲-۳-۳-۴ روش‌های مستقیم (DP-CAS)
۸۸	۲-۲-۱-۲-۳-۳-۴ روش کشت غیرمستقیم (HP-CAS)
۸۹	۳-۲-۱-۲-۳-۳-۴ روش لایه گذاری یا لایه دولایه (DL-CAS)
۸۹	۴-۴ ریزوبیا - توان تولید اکسین‌های محرک رشد گیاه
۹۵	۱-۴-۴ برآورد توان تولید IAA
۹۵	۱-۱-۴-۴ آزمون نیمه کمی توان تولید IAA
۹۶	۵-۴ اتیلن و تأثیرات فیزیولوژیک آن در گیاه
۹۷	۱-۵-۴ بیوسنتز اتیلن در گیاه
۹۹	۲-۵-۴ آمینو سیکلوپروپان-۱-کربوکسیلات (ACC) دامیناز
۱۰۰	۱-۲-۵-۴ توصیف مدل گلک
۱۰۱	۲-۲-۵-۴ برخی خصوصیات بیوشیمیایی آنزیم ACC-دامیناز
۱۰۱	۳-۵-۴ توان کاهش غلظت اتیلن توسط ریزوبیا
۱۰۲	۱-۳-۵-۴ بیوسنتز اتیلن در خاک
۱۰۳	۲-۳-۵-۴ تأثیر اتیلن بر همزیستی‌های ریزوبیومی
۱۰۵	۴-۵-۴ تولید آنزیم ACC-دامیناز توسط باکتری‌های ریزوبیومی
۱۰۸	۱-۴-۵-۴ برآورد توان تولید آنزیم ACC-دامیناز با استفاده از آزمون کیفی
۱۱۰	۶-۴ ریزوبیا - توان تولید هیدروژن سیانید
۱۱۰	۱-۶-۴ منشأ سیانیدها در بیوسفر

۱۱۲	۲-۶-۴ سیانیدهای میکروبی
۱۱۵	۳-۶-۴ برآورد توان تولید هیدروژن سیانید
۱۱۵	۱-۳-۶-۴ آزمون کیفی توان تولید هیدروژن سیانید
۱۱۷	منابع
۱۲۳	فصل پنجم
۱۲۳	ژنتیک تحریک رشد گیاه توسط ریزوباکتری‌ها
۱۲۳	۱-۵ مقدمه
۱۲۵	۲-۵ ژن‌های آنزیم نیتروژناز
۱۲۸	۳-۵ ژنتیک تثبیت زیستی نیتروژن (آزادزی، همزیست)
۱۲۸	۱-۳-۵ ژنتیک تثبیت آزادی نیتروژن
۱۳۱	۲-۳-۵ ژنتیک تثبیت همزیست نیتروژن (ریزوبیا و بقولات)
۱۳۲	۱-۲-۳-۵ انتقال ژن در ریزوبیا
۱۳۳	۲-۲-۳-۵ موتاسیون زایی و مایکرها
۱۳۳	۳-۲-۳-۵ پلاسمیدها
۱۳۳	۴-۲-۳-۵ ژن‌های متابولیک ($ya, i, ur, \dots$)
۱۳۵	۵-۲-۳-۵ تنظیم ژن‌های گره‌زایی ($noa, BCD, \dots$)
۱۳۶	۴-۵ برخی خصوصیات ژنتیکی ریزوبیا
۱۳۶	۱-۴-۵ پلاسمیدها
۱۳۷	۲-۴-۵ توالی $16S rRNA$
۱۳۸	۳-۴-۵ ساختار ژنومی خاص در ریزوبیا
۱۳۹	۴-۴-۵ مشابهت‌ها و فواصل ژنتیکی در جنس‌های ریزوبیا
۱۴۰	۵-۵ ژنتیک اجزای سطح سلول ریزوبیا (تولید پلی ساکاریدها)
۱۴۰	۶-۵ کموتاکسیس
۱۴۱	۷-۵ تنظیم ژن‌های nif و fix و dct
۱۴۲	۸-۵ ژن‌های متابولیسم باکترئید (dct)
۱۴۳	۹-۵ تنظیم ژنتیکی تثبیت زیستی نیتروژن (حسگرهای اکسیژن، نیتروژن)
۱۴۳	۱-۹-۵ فیزیولوژی و تنظیم ژنتیکی
۱۴۵	۲-۹-۵ تنظیم نیتروژناز به وسیله $NifA$

۱۴۸	۳-۹-۵ مسیر تنظیم نیتروژناز
۱۵۱	۴-۹-۵ سنجش حضور اکسیژن توسط نیتروژناز: توسط FixL, NifL
۱۵۲	۵-۹-۵ سازوکار تنظیم ژن <i>nif</i> در زیرگروه‌های شاخه پروتئوباکتری‌ها
۱۵۲	۶-۹-۵ تنظیم فعالیت رونویسی NifL توسط NifA به‌وسیله برهمکنش مستقیم پروتئین به پروتئین
۱۵۳	۷-۹-۵ انتقال سیگنال اکسیژن توسط FAD موجود در N ترمینال NifL
۱۵۵	۸-۹-۵ انتقال سیگنال نیتروژن (GlnK و ۲ اگزوگلوتارات)
۱۵۷	۹-۹-۵ تأثیرات نوکلئوتیدهای آدنیلی روی NifL
۱۵۹	۱۰-۹-۵ مسیر PAS
۱۶۲	۱۰-۵ تنظیم تجزیه یستی نیتروژن
۱۶۲	۱-۱۰-۵ تنظیم در سطح رونویسی نیتروژناز
۱۶۲	۲-۱۰-۵ تنظیم در سطح بیان ژن و بررسی نیتروژناز
۱۶۳	۱۱-۵ ژنتیک تولید ایندول اسید در ریزوبیا
۱۶۳	۱-۱۱-۵ اکسین
۱۶۴	۲-۱۱-۵ مسیرهای تولید IAA
۱۶۴	۱-۲-۱۱-۵ مسیر Indole-3-Acetamide (IAM)
۱۶۵	۲-۲-۱۱-۵ مسیر Indole-3-Pyruvate (IPA)
۱۶۶	۳-۲-۱۱-۵ مسیر تریپتامین (Tra)
۱۶۶	۴-۲-۱۱-۵ سنتز IAA وابسته به القا فلاونوئید
۱۶۷	۳-۱۱-۵ نقش Y4wEFG (شامل y4wE, y4wF و y4wG) در سنتز IAA
۱۶۷	۴-۱۱-۵ تنظیم y4wEFG
۱۶۸	۵-۱۱-۵ تجزیه و پیوستگی IAA
۱۶۸	۶-۱۱-۵ برخی از ویژگی‌های مهم اکسین
۱۷۰	۱۲-۵ ژنتیک بیوسنتز سیانید هیدروژن (HCN)
۱۷۰	۱-۱۲-۵ سیانید هیدروژن
۱۷۱	۱-۱۲-۵ ساختار و عملکرد بیوسنتز سیانید هیدروژن
۱۷۱	۳-۱۲-۵ ژن‌های دخیل در بیوسنتز سیانید هیدروژن
۱۷۱	۱-۳-۱۲-۵ ژن‌های <i>hcnA</i> , <i>hcnB</i> و <i>hcnC</i>
۱۷۲	۲-۳-۱۲-۵ ژن

- ۱۷۳ ۴-۱۲-۵ تنظیم تولید سیانید هیدروژن
- ۱۷۳ ۱-۴-۱۲-۵ پروتئین‌های تنظیمی
- ۱۷۳ ۱-۴-۱۲-۵ پروتئین ANR
- ۱۷۵ ۲-۴-۱۲-۵ GacS/GacA ساز فعال
- ۱۷۷ ۵-۱۲-۵ فاکتورهای محیطی
- ۱۷۷ ۱-۵-۱۲-۵ عامل اکسیژن
- ۱۷۸ ۲-۵-۱۲-۵ عامل آهن
- ۱۸۰ ۳-۵-۱۲-۵ عامل کروم سنسینگ (QS)
- ۱۸۱ ۴-۵-۱۲-۵ برهم‌کنش سیانید هیدروژن با باکتری تولیدکننده
- ۱۸۲ ۳-۵ ژنتیک تولید سیدروفور در باکتری‌های ریزوبیا
- ۱۸۲ ۱-۱۳-۵ سیدروفور
- ۱۸۳ ۲-۱۳-۵ تنظیم ژن‌های حیاتی در تغذیه‌ی آهن
- ۱۸۳ ۱-۲-۱۳-۵ FUR (تنظیم کننده سب آهن)
- ۱۸۴ ۲-۲-۱۳-۵ تنظیم ژنی وابسته به آهن، ریزوبیاسه و رادیاکترال
- ۱۸۵ ۱-۲-۲-۱۳-۵ RirA (تنظیم کننده آمونیاک ریزوبیومی)
- ۱۸۷ ۲-۲-۲-۱۳-۵ Fur/Mur
- ۱۸۸ ۳-۲-۲-۱۳-۵ Irt (تنظیم کننده واکنش به آهن)
- ۱۸۸ ۴-۲-۲-۱۳-۵ تنظیم ژن‌ها توسط دو پروتئین Irt و RirA
- ۱۹۰ ۱۴-۵ ژنتیک انحلال فسفات‌های نامحلول توسط ریزوبیاسه‌ها
- ۱۹۰ ۱-۱۴-۵ انحلال فسفات
- ۱۹۰ ۲-۱۴-۵ انحلال فسفات‌های نامحلول آلی و ژنتیک آن (مثال‌ها: باکتری‌های حل‌کننده فسفات‌های نامحلول آلی)
- ۱۹۱ ۳-۱۴-۵ فسفاتازها
- ۱۹۲ ۴-۱۴-۵ جداسازی ژن *pho* تسهیل‌کننده فعالیت فسفاتاز از بورخولدریا سیاسیا
- ۱۹۲ ۵-۱۴-۵ ژن‌های اسید فسفاتاز پری پلاسمیک غیراختصاصی از سینوریزوبیوم ملیوتی سویه 104A14
- ۱۹۳ ۶-۱۴-۵ فیتازها
- ۱۹۵ ۷-۱۴-۵ ژن‌های فیتاز پایدار حرارتی (*phy*) باسیلوس DS11
- ۱۹۹ ۸-۱۴-۵ ژن‌های فیتاز باسیلوس سابتیلیس و باسیلوس لیخنیفورمیس

منابع.....	۲۰۳
فصل ششم.....	۲۱۰
نقش باکتری‌های ریزوبیومی در تنش شوری و خشکی.....	۲۱۱
۱-۶ مقدمه.....	۲۱۱
۲-۶ اثر شوری و خشکی بر روند همزیستی حاصل از باکتری‌های ریزوبیومی و بقولات.....	۲۱۵
۳-۶ اثر شوری و خشکی بر بقاء باکتری‌های ریزوبیومی.....	۲۱۸
۴-۶ اثر شوری و خشکی بر تغییر مورفوفیزولوژیک باکتری‌های ریزوبیومی.....	۲۱۹
۵-۶ اثر شوری و خشکی بر محتوای پروتئین باکتری‌های ریزوبیومی.....	۲۲۱
۶-۶ اثر شوری و خشکی بر تنوع سیگما فاکتورهای موثر در رونویسی ژن‌های ریزوبیای.....	۲۲۲
۷-۶ اثر شوری و خشکی بر بیان ژن‌های مختلف ریزوبیا.....	۲۲۴
۱-۷-۶ اثر شوری و خشکی بر حرکت باکتری‌های ریزوبیومی به سمت گیاه و ایجاد همزیستی.....	۲۲۵
۲-۷-۶ اثر شوری و خشکی بر پوشش پلی ساکاریدی (LPS) و پوشش‌های پلی ساکاریدی باکتری‌های ریزوبیومی.....	۲۲۵
۳-۷-۶ اثر شوری و خشکی بر پروتئین‌های غشایی مثل ABC و آکواپورین.....	۲۲۶
منابع.....	۲۲۷

پیشگفتار مولفان

بیش از چهار دهه از توجه جهانی به موضوع حفاظت محیط زیست و حدود سه دهه از مباحث در زمینه توسعه پایدار می‌گذرد. قبل از این ایام، در همه پروژه‌های توسعه، صرفاً دیدگاه اقتصادی و ایجاد درآمد و بازده اقتصادی بیشتر مدنظر بود. اما در دهه ۱۹۷۰ میلادی، این ذهنیت در افکار سیاستمداران و برنامه‌ریزان توسعه مطرح شد که این‌گونه روند رشد اقتصادی در نهایت به تخریب محیط زیست، نابرابری اجتماعی و کاهش منابع پایه منجر می‌شود و جبران این معضلات در درازمدت موجب ضررهای فراوان اقتصادی خواهد شد. بنابراین اندیشمندان جهان تعریف جدیدی از توسعه را ارائه کردند که از آن با عنوان توسعه پایدار یاد می‌شود. براساس تعریف سازمان ملل، توسعه پایدار گونه‌ای از توسعه است که از نسل اقتصادی پویا و پربازده، از نظر زیست‌محیطی غیرمخرب، از نظر اجتماعی عادلانه و قابل قبول و از نظر فناوری متناسب و مطلوب باشد.

مدیریت کود از عناصر اصلی در دستیابی به کشاورزی پایدار محسوب می‌شود؛ از این رو جایگزینی تدریجی کودهای شیمیایی به‌ویژه کودهای نیتروژنی و فسفاتی با کودهای زیستی به دلیل مزایای نسبی کودهای زیستی و نیز اثرات مثبت آنها، املاً اجتناب‌ناپذیر است. افزایش مصرف کودهای زیستی، موجب کاهش تأثیرات نامطلوب زیست‌محیطی و اغلب، بهبود شرایط فیزیکی - شیمیایی و زیستی خاک‌ها می‌شود و افزایش حاصلخیزی و بروری اراضی را در پی دارد. کودهای زیستی از دیرباز توسط انسان تولید می‌شده است؛ با وجود این، در دهه اخیر که استفاده از کودهای شیمیایی رایج شد، کودهای زیستی به فراموشی سپرده شدند. ولی امروزه به دلیل استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی و آثار زیانبار آن بر سلامت انسان و خاک، بشر به استفاده از کودهای زیستی و ریزموجودات برای تأمین نیاز گیاه روی آورده است.

قرن‌هاست که نقش ریزوبیا در غنی‌سازی و حاصلخیزی خاک شناخته شده است. البته ارزش گیاهان بقولات و باکتری‌های ریزوبیایی در تغذیه نیتروژن گیاهان در نیمه آخر قرن نوزدهم توسط بوسینگالت، هل لریجل و ویل فارس (به نقل از فرد و همکاران، ۱۹۳۱) از نظر علمی اثبات شد. آزمایش‌های این دانشمندان نشان داد که گره‌های موجود روی ریشه گیاهان بقولات نیتروژن اتمسفر را تثبیت می‌کند. نیتروژن تثبیت‌شده توسط این نوع همزیستی را به‌طور تقریبی ۷۰ تا ۸۵ میلیون تن در سال برآورد کرده‌اند که در حدود ۵۰ درصد کل نیتروژن تثبیت‌شده در مقیاس جهانی است (علیخانی، ۱۳۸۲). امروزه در برنامه‌ریزی برای سیستم‌های کشاورزی پایدار، استفاده از همزیستی ریزوبیا-بقولات، ضروری تلقی می‌شود.

تحقیقات در سال‌های اخیر نشان داده است که باکتری‌های ریزوبیومی علاوه بر حالت همزیستی با خانواده لگوم، خصوصياتی منسوب به محرک رشد گیاه نیز دارند و تأثیرات مثبتی بر گیاهان غیرلگوم نیز داشته‌اند.

کتاب حاضر به کلیاتی از روابط باکتری‌ها، گیاهان و محیط، اجزای سیستم‌های همزیستی ریزوبیا-بقولات، توان باکتری‌های ریزوبیومی در تحریک رشد گیاه، ژنتیک تحریک رشد گیاه توسط ریزوبیا و تأثیر تنش شوری و خشکی بر ریزوبیا می‌پردازد. این کتاب مطالب جالب و مفیدی را درباره جنبه‌های مختلف همزیستی ریزوبیا - بقولات و خصوصیات محرک رشد گیاه (PGPR) این باکتری‌ها برای دانشجویان و محققان در زمینه‌های تخصصی زیست‌شناسی و زیست‌فناوری خاک، زراعت و بوم‌شناسی گیاه و ریزوموسفر فراهم می‌آورد.

امید می‌رود خوانندگان محترم بر مؤلفان منت نهاده، نقایص را به دیده اغماض ننگرند و نظرها و پیشنهادهای خود را برای اصلاح چاپ‌های بعدی ارائه فرمایند.