بسمه تعالی

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی

مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیهٔ بذر چغندرقند

عنوان پروژه:

بیماری ریزومانیا و کرلی‌تاپ چغندرقند در ایران:

ژنتیک، اصلاح، به‌زراعی و بیوتکنولوژی

Rhizomania and curlytop diseases of sugar beet in Iran:

genetics, breeding, agronomy and biotechnology

سال ۱۳۷۷

بسمه‌تعالی

شمارهٔ ثبت:	شمارهٔ مصوب:

(در مؤسسه / مرکزملی تکمیل‌شود)

وزارت جهادکشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
شناسنامهٔ پروژهٔ تحقیقاتی

عنوان پروژه:

فارسی: بیماری ریزومانیا و کرلی‌تاپ چغندرقند در ایران: ژنتیک، اصلاح، به‌زراعی و بیوتکنولوژی

انگلیسی: Rhizomania and curlytop diseases of sugar beet in Iran: genetics, breeding, agronomy and biotechnology

الف) ـ اجرای این پروژه در گردهمایی آذرماه سال ۱۳۷۷ موردتأیید قرارگرفت.

نام و نام‌خانوادگی معاونت‌فنی مؤسسه تحقیقات چغندرقند: ..... امضاء:

ب) ـ اجرای این پروژه در جلسه مورخ ۱۳۷۷/۱۱/۸ کمیتهٔ علمی ـ فنی مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیهٔ بذر چغندرقند با مبلغ کل ۵۲۵۰میلیون ریال مورد تأیید قرار گرفت.

نام و نام‌خانوادگی رییس کمیته: ..... امضاء:

ج) ـ اجرای این پروژه در جلسه مورخ / / ۱۳ کمیسیون بررسی و هماهنگی طرحهای‌تحقیقاتی برای بار ..... مطرح و موردتصویب قرار گرفت.

نام و نام‌خانوادگی رییس کمیسیون: ..... امضاء:

بسمه‌تعالی

شمارهٔ ثبت:	شمارهٔ مصوب:

(در مؤسسه / مرکز ملی تکمیل شود)

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی

شناسنامهٔ پروژهٔ تحقیقاتی

عنوان پروژه:

فارسی: **بیماری ریزومانیا و کرلی‌تاپ چغندرقند در ایران: ژنتیک، اصلاح، به‌زراعی و بیوتکنولوژی**

انگلیسی: **Rhizomania and curlytop diseases of sugar beet in Iran: genetics, breeding, agronomy and biotechnology**

۱ـ واحد اجرا: مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیهٔ بذر چغندرقند.

۲ـ محل(های) اجرا: کرج و بخش‌های تحقیقات چغندرقند در کشور.

۳ـ تاریخ شروع پیشنهادی: سال ۱۳۷۸.

٤ـ مدت اجرا: دوازده سال.

۵ـ کل اعتبار پروژه (پیشنهادی): ۵۲۵۰میلیون ریال.

٦ـ مشخصات دست‌اندرکاران پروژه:

۱-۷- مشخصات مجری‌مسئول پروژه:

نام و نام‌خانوادگی	آخرین مدرک‌تحصیلی	رشتهٔ‌تحصیلی	مرتبهٔ‌علمی	محل‌خدمت	امضاء
محمود مصباح	دکتر.Ph.D	اصلاح‌نباتات و بیوتکنولوژی	استادیارپژوهش	کرج	

۲-۷- مشخصات مشاور(ان) پروژه:

ردیف	نام و نام‌خانوادگی	آخرین مدرک‌تحصیلی	رشتهٔ‌تحصیلی	مرتبهٔ‌علمی	محل‌خدمت	امضاء
۱	سیدیعقوب صادقیان	دکتر .Ph.D	اصلاح‌نباتات	استادیارپژوهش	کرج	
۲	عزیز علیزاده	دکتر .Ph.D	بیماری‌گیاهی	استاد دانشگاه	دانشگاه تهران	
۳	کرامت ایزدپناه	دکتر .Ph.D	ویروس‌شناسی گیاهی	استاد دانشگاه	دانشگاه شیراز	

۳-۷- مشخصات مجریان‌مسئول طرحهای وابسته به پروژه:

ردیف	نام و نام‌خانوادگی	آخرین مدرک‌تحصیلی	رشتهٔ‌تحصیلی	مرتبهٔ‌علمی	محل‌خدمت	شرح وظایف
۱	ارجمند، محمدناصر	فوق‌لیسانس	بیماری‌گیاهی	رهبرپژوهش	کرج	مجری‌مسئول طرح شمارهٔ: ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۷-۰۱۸ ۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۷-۰۱۹
۲	اشرف‌منصوری، غلامرضا	فوق‌لیسانس	زراعت	کارشناس	شیراز	مجری‌مسئول طرح شمارهٔ: ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۳-۰۰۱ ۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۰-۰۰۸ ۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۲ ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۲ ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۲-۰۰۲ ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۲-۰۰۳ ۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۰-۰۰۹ ۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۱ ۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۳
۳	آقایی‌زاده، محسن	فوق‌لیسانس	اصلاح‌نباتات	پژوهشگر	کرج	مجری‌مسئول طرح شمارهٔ: ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۱ ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۲ ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۷-۰۱۷ ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۲-۰۰۲ ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۲-۰۰۳ ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۳-۰۰۲
٤	امیری، رضا	فوق‌لیسانس	اصلاح‌نباتات	پژوهشگر	کرج	مجری‌مسئول طرح شمارهٔ: ۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۳ ۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۰-۰۰٦
٥	اوراضی‌زاده، محمدرضا	فوق‌لیسانس	اصلاح‌نباتات	کارشناس	کرج	مجری‌مسئول طرح شمارهٔ: ۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۸-۰۰۲
٦	بذرافشان، محسن	فوق‌لیسانس	زراعت	پژوهشگر	شیراز	مجری‌مسئول طرح شمارهٔ: ۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۱-۰۰۸
۷	خدایی، علی‌حبیب	لیسانس	کشاورزی	کارشناس	کرج	مجری‌مسئول طرح شمارهٔ: ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۳-۰۰۱
۸	دارابی، سعید	فوق‌لیسانس	بیماری‌گیاهی	پژوهشگر	شیراز	مجری‌مسئول طرح شمارهٔ: ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۱ ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰٤ ۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۰ ۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱٦ ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۷-۰۱۷ ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۳-۰۰۲ ۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۱-۰۰۸

۹	روزبه، فرانک	فوق‌لیسانس	اصلاح‌نباتات	پژوهشگر	کرج	مجری‌مسئول طرح شمارهٔ: ۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۷

بقیهٔ ۳-۷- مشخصات مجریان‌مسئول طرحهای وابسته به پروژه:

ردیف	نام و نام‌خانوادگی	آخرین مدرک‌تحصیلی	رشتهٔ‌تحصیلی	مرتبهٔ‌علمی	محل‌خدمت	شرح وظایف
۱۰	سلطانی، جمشید	فوق‌لیسانس	بیماری‌های گیاهی	پژوهشگر	مشهد	مجری‌مسئول طرح شمارهٔ: ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۳-۰۰۲
۱۱	صادق‌زاده‌حمایتی، سعید	فوق‌لیسانس	زراعت	پژوهشگر	کرج	مجری‌مسئول طرح شمارهٔ: ۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۸-۰۰۱
۱۲	صادقیان، سیدیعقوب	دکتری	اصلاح‌نباتات	استادیار پژوهش	کرج	مجری‌مسئول طرح شمارهٔ: ۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۵
۱۳	فارسی‌نژاد، کریم	فوق‌لیسانس	علفهای‌هرز	کارشناس	شیراز	مجری‌مسئول طرح شمارهٔ: ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۷-۰۱۸
۱٤	محمدیان، رحیم	دکتری	زراعت	پژوهشیار	مشهد	مجری‌مسئول طرح شمارهٔ: ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۳-۰۰۱
۱۵	مصباح، محمود	دکتری	اصلاح‌نباتات	استادیار پژوهش	کرج	مجری‌مسئول طرح شمارهٔ: ۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰٤ ۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۵
۱٦	ملبوبی، محمدعلی	-	-	-	-	مجری‌مسئول طرح شمارهٔ: ۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۵
۱۷	هاشمی‌سهی، هاله	-	-	-	-	مجری‌مسئول طرح شمارهٔ: ۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۵
۱۸	یاوری، نسرین	لیسانس	کشاورزی	کارشناس	کرج	مجری‌مسئول طرح شمارهٔ: ۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۲-۰۰۱

۸ـ سوابق علمی و تحقیقاتی مجری‌مسئول پروژه:

- مدرک تحصیلی دکترا از دانشگاه واگنینگن هلند و مرکز تحقیقات کشاورزی هلند CPRO-DLO.
- معاون فنی مؤسسه (بیش از ده سال) و عضو هیئت علمی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (استادیار).
- مشارکت در انجام تحقیقات در زمینه اصلاح ارقام چغندرقند (کمیت و کیفیت، ارقام مقاوم به شوری، ارقام مقاوم به بیماریها و غیره).
- مشارکت در انجام تحقیقات کشت بافت چغندرقند.
- عضو IIRB (International Institute for Sugar Beet Research).
- عضو کنگره زراعت و اصلاح نباتات.
- لیست انتشارات محقق به‌پیوست آمده‌است.

۹ـ چکیده پروژه:

در این پروژه با توجه به اهمیت، میزان خسارت و سطح پراکندگی بیماری‌های ویروسی چغندرقند ایران درنظر است مطالعات جامعی در زمینه اصلاح ارقام مقاوم به چغندرقند نسبت به بیماری ریزومانیا و بیماری کرلی‌تاپ صورت گیرد.

بیماری ویروسی ریزومانیا که عامل آن ویروس زرد نیکروتیک رگبرگ چغندر است، توسط قارچ خاکزی *Polymyxa betae* انتقال می‌یابد. این بیماری در مناطق انتشار خود (تقریباً اکثر مناطق چغندرکاری ایران) خسارت شدیدی به محصول چغندرقند وارد می‌آورد. ظهور و شیوع گسترده بیماری در استان فارس گزارش شده است و در حال حاضر این بیماری در اکثر مناطق چغندرکاری ایران درحال گسترش است. در این پروژه سعی شده‌است مطالعاتی در زمینه ارزیابی ژرم پلاسم، تعیین منابع مقاومت، اصلاح ارقام چه از طریق روشهای کلاسیک اصلاح نباتات و چه با استفاده از مارکرهای ملکولی و مهندسی ژنتیکی صورت گیرد. روشهای به‌زراعی جهت کاهش بیماری و جلوگیری از گسترش این بیماری نیز پیش بینی شده است. در این زمینه پس از تعیین اهداف کلی پروژه و با توجه به اهداف تفصیلی، طرح‌های تحقیقاتی متناسب با این اهداف طراحی و به مرحله اجراء درخواهد آمد.

دومین بیماری ویروسی بیماری کرلی تاپ است که در مناطق چغندرکاری فارس، اصفهان و کرمان وجود دارد. این بیماری نیز همه‌ساله به محصول چغندرقند این مناطق خسارت وارد می‌سازد. خوشبختانه در مورد این بیماری تحقیقات زیادی در ایران صورت گرفته است که دارای اهمیت زیادی است و در پروژه حاضر با توجه به کارهای انجام شده قبلی اهداف مورد نظر پیگیری خواهدشد.

۱۰ـ واژه‌های کلیدی:

ریزومانیا، کرلی‌تاپ، *Polymyxa betae*، چغندرقند

۱۱-مسئله اساسی یا فرضیهٔ(Hypothesis) پروژه:

در این پروژه سعی شده‌است مطالعاتی در زمینه ارزیابی ژرم‌پلاسم، تعیین منابع مقاومت، اصلاح ارقام چه از طریق روشهای کلاسیک اصلاح نباتات و چه با استفاده از مارکرهای ملکولی و مهندسی ژنتیک درخصوص بیماری ریزومانیا و کرلی‌تاپ صورت گیرد که درنهایت، منجربه تولید ارقام مقاوم خواهد شد. بررسی‌های به‌زراعی جهت کاهش بیماری و جلوگیری از گسترس بیماری‌های فوق نیز پیش‌بینی شده است. مطالعات پایه ازقبیل ژنتیک مقاومت، شناسایی و طبقه‌بندی ایزوله‌های عامل‌بیماری و مطالعات مربوط به پایداری مقاومت نیز صورت خواهدگرفت. درنهایت پیش‌بینی می‌شود با انجام این پروژه بتوان موضوع بیماری ریزومانیا و کرلی‌تاپ را از ابعاد مختلف مطالعه و با معرفی رقم مقاوم همراه با اعمال روش‌های به‌زراعی مناسب از خسارت این بیماری در زراعت چغندرقند در مناطق آلوده جلوگیری بعمل‌آورد.

۱۲ـ اهداف پروژه:

۱) دستیابی به منابع مقاومت، ازطریق ارزیابی ژرم‌پلاسم موجود(زراعی و وحشی) در شرایط مزرعه، گلخانه، تأمین منابع مقاومت از بانک ژن جهانی و منابع خارجی.

۲) بررسی‌های ژنتیکی مقاومت در نسل‌های S_1, S_2, BCها

۳) تعیین مارکرهای مولکولی که با ژن یا ژن‌های مقاومت لینکاژ دارند جهت ارزیابی‌سریع ژرم‌پلاسم و دستیابی به ژن یا ژن‌های مقاومت.

٤) اصلاح رقم مقاوم از نظر کمیت و کیفیت با بکارگیری روشهای اصلاح کلاسیک و مولکولی (تهیه اوتایپ میل استریل و تتراپلوئید و تولید هیبرید).

۵) آزمایشات مقایسه ارقام اصلاح شده مقاوم در مناطق آلوده.

۶) بررسی تاثیر روش‌های زراعی(تاریخ کاشت، روش‌های آبیاری، تناوب، استفاده از کشت گلدانی) جهت جلوگیری از خسارت بیماری و جلوگیری از گسترش و توسعهٔ آن.

۷) بررسی میزان خسارت بیماری و عوامل مؤثر در شدت آلودگی.

۸) بررسی‌های مربوط به پایداری مقاومت در شرایط گلخانه و مزرعه و پیش‌بینی راه حل‌های ممکن درصورت شکستن مقاومت.

۹) بررسی امکان انتقال ژنهای مقاومت بخصوص مقاومت به قارچ *Polymyxa* از خویشاوندان دور با استفاده از تلاقی بین گونه ای و یا امتزاج پروتوپلاست[1] و غیره.

۱۰) جمع آوری کلیهٔ اطلاعات مربوطه(داخلی و خارجی) و ایجاد بانک اطلاعاتی.

۱۱) بررسی امکان استفاده‌از روش‌های مهندسی ژنتیک [مانند ایزوله کردن ژن یا ژن‌های مقاومت، استفاده از ژنهای ویروسی مانند CP[2] و یا تولید آنتی‌بادی درگیاه] جهت ایجادمقاومت.

۱۲) تعیین پاتوتیپ‌های ویروس مخصوصاً ریزومانیا با استفاده از روش‌های مولکولی مانند RAPD و یا RFLP و مقایسهٔ آن با تیپ‌های خارجی.

1. Embryo rescue
2. Coat protein

۱۳ـ ضرورت، اهمیت و توجیه اقتصادی و اجتماعی اجرای پروژه:

ریزومانیا و کرلی‌تاپ از بیماری‌های مهم ویروسی چغندرقند هستند که همه‌ساله به این محصول خسارت وارد می‌سازند. عامل بیماری ریزومانیا ویروس BNYVV[3] است که بوسیله قارچ خاک‌زاد *Polymyxa betae* به چغندرقند منتقل می‌شود. این بیماری از نظر اقتصادی اهمیت زیادی دارد زیرا، موجب کاهش شدید عملکرد قند درهکتار می‌شود(۲ تا ۳ تن درهکتار به‌جای ۸ تا ۱۰ تن در هکتار). در سال ۱۳۷٤ وجود این بیماری در مزارع چغندرقند استان فارس مشاهده و گزارش شده و بر اساس گزارشات موجود در حال حاضر این بیماری در اکثر نقاط چغندرکاری کشور پراکنده بوده و سطحی معادل پنج هزار هکتار از مناطق کشت چغندرقند، آلوده به این بیماری گزارش شده است که این‌مقدار به‌سرعت درحال گسترش است.

گسترش این بیماری ازطریق ماشین‌آلات کشاورزی، انتقال خاک و آبیاری نامناسب صورت می‌گیرد و ویروس BNYVV خاصیت بیماری‌زائی خود را درون قارچ *Polymyxa* به‌مدت ۱۵ سال حفظ می‌کند، بنابراین تناوب‌زراعی درکنترل این بیماری تاثیر چندانی ندارد. برای کاهش خسارت، کشت زودهنگام، کشت گلدانی، زهکشی مناسب مزرعه، جلوگیری از ورود آب مزارع آلوده و آب خروجی کارخانجات قند به مزارع چغندرکاری، ضدعفونی خاک توصیه شده است، اما این روشها برای کنترل بیماری کافی نبوده و از نظر اقتصادی نیز استفاده از چنین روش‌هایی در بعضی موارد مقرون به‌صرفه نیست. بنابراین اصلاح ارقام مقاوم به ریزومانیا از طریق اصلاح نباتات کلاسیک و یا بیوتکنولوژی برای جلوگیری از خسارت بیماری اهمیت زیادی دارد.

بیماری ویروسی کرلی تاپ چغندرقند نیز یکی از مهمترین بیماری‌های چغندرقند محسوب می‌شود که ازلحاظ اقتصادی حائز اهمیت است. این بیماری در سال ۱۹۲۰، صنایع قند در غرب آمریکا را به ورشکستگی کشاند. در سال ۱۹٦۷، ویروس این بیماری روی چغندرقند در ایران توسط گیبسون[4] گزارش شد. وجود این بیماری در اکثر مناطق چغندرکاری کشور گزارش شده است، ولی شدت آلودگی در مزارع چغندرکاری استان فارس (داراب، فسا، کوار، مرودشت)، کرمان (جیرفت، بردسیر،سیرجان)، خراسان (فریمان، تایباد)، اصفهان و مغان بیشتر از سایر مناطق است. میزان خسارت بیماری در مزارعی که تا ۸۰٪ بوته‌ها آلوده بوده‌اند، ٤۰٪ کاهش محصول برآورد شده است. با وجود اینکه حدود ۳۰ سال از شناسائی این بیماری در زراعت چغندرقند کشور سپری شده است، ولی تلاش‌های کافی برای اعمال مدیریت کنترل آن صورت نگرفته است. اهمیت موضوع و خسارت‌زا بودن این بیماری سبب شد تا مؤسسه تحقیقات چغندرقند رقم نیمه مقاوم H5505 را که والدهای آن آمریکایی و هلندی هستند، برای مناطق آلوده خریداری کرده و دردسترس زارعین قرار دهد. در سال‌های اخیر، این رقم نیز در مزارع آلوده مقاومت چندانی از خود نشان نداده است. در همین سال‌ها، با ارزیابی تعدادی از ژرم‌پلاسم موجود رگه‌های دیپلوئید متحمل یا مقاوم تهیه شده‌است. ارزیابی ژرم‌پلاسم بیشتر و عملیات اصلاحی رگه‌های انتخاب‌شده تا رسیدن به رقم مقاوم با کمیت و کیفیت مطلوب ادامه خواهد داشت.

3. Beet Necrotic Yellow Vein Virus(BNYVV)
4. Gibson

۱٤ـ سوابق تحقیق در داخل و خارج‌از کشور با تأکید بر نتایج آنها:

۱٤ـ۱ـ بیماری ریزومانیا

بیماری ریزومانیا در چغندرقند برای اولین بار توسط کاناوا(۱۹۵۰)[5] در ایتالیا مشاهده شد. این محقق برای اولین بار در سال ۱۹٦۵ ارتباط ویروس و قارچ *Polymyxa betae* Keskin. را در بیماری ریزومانیا بیان کرد. این بیماری در ژاپن نیز توسط ماسودا و همکاران[6] درسال ۱۹٦۹ گزارش شد. عامل این بیماری ویروس BNVV است که توسط قارچ خاک‌زاد *Polymyxa betae* به چغندرقند منتقل می‌شود(تامادا و بابا، ۱۹۷۳؛ تامادا، ۱۹۷۵)[7]. وقتی که چغندرقند در خاک‌های آلوده کشت می‌شود، زئوسپورهای[8] قارچ از توده هاگهای‌مقاوم[9] یا هاگهای درحال استراحت[10] آزاد می شود و ریشه‌های مویی یا سلولهای بشره‌ای ریشهٔ چغندرقند را آلوده می کند و در این حالت، ریشه‌های چغندرقند به‌وسیلهٔ ویروسی که توسط زئوسپورها حمل می‌شوند، آلوده می‌شود(کسکین، ۱۹٦٤)[11].

بیماری ریزومانیا در اغلب مناطق چغندرکاری اروپا، آسیا و آمریکا گزارش شده است. در اروپا، این بیماری در کشورهای یونان، فرانسه، آلمان، یوگسلاوی، اتریش، رومانی، چک واسلواکی، سوئیس، هلند، بلغارستان، سوئد، انگلستان و لهستان مشاهده شده است. همچنین وجود این بیماری در چین و شوروی نیز گزارش شده است و به‌نظر می‌رسد که در حال حاضر، در سراسر مناطق چغندرکاری جهان پراکنده باشد. این بیماری از نظر اقتصادی اهمیت زیادی دارد، زیرا موجب کاهش شدید عملکرد قند درهکتار می‌شود (۲ تا ۳ تن درهکتار به‌جای ۸ تا ۱۰ تن درهکتار)(پوتز و همکاران، ۱۹۹۰)[12].

در سال ۱۳۷٤، وجود این بیماری در مزارع چغندرقند استان فارس گزارش شد(ایزدپناه و همکاران، ۱۳۷۵) و براساس گزارش حفظ نباتات، در حال حاضر؛ این بیماری در اکثر نقاط چغندرکاری کشور پراکنده بوده و سطحی معادل پنج‌هزار هکتار آلوده به این بیماری گزارش شده است که این‌مقدار به‌سرعت درحال گسترش است. گسترش این بیماری به‌طور یقین ازطریق ماشین‌آلات کشاورزی که در زمین‌های آلوده مورداستفاده قرار می‌گیرند و انتقال خاک و آب از چنین مزارعی صورت می‌گیرد. ویروس BNYVV خاصیت بیماری‌زایی خود را درون توده هاگهای مقاوم ویا هاگهای درحال استراحت *P. betae* به‌مدت پانزده سال حفظ می‌کند(آبه و تامادا، ۱۹۸٦)[13]؛ بنابراین تعجبی ندارد که تناوب‌زراعی در کنترل این بیماری تاثیر چندانی نداشته باشد(دهیج و هیجبورک، ۱۹۸۹)[14]. برای کاهش خسارت این‌بیماری، روش‌هایی مانند کشت زودهنگام چغندرقند(بلانت و همکاران، ۱۹۹۲)[15]،کشت‌گلدانی چغندرقند(ریچارد و مولارد، ۱۹۸۵)[16]، زهکشی مناسب مزرعه(دهیج و هیجبورک، ۱۹۸۹)، جلوگیری از ورود آب مزارع آلوده و آب خروجی کارخانجات قند به مزارع چغندرکاری (آشر و هنری، ۱۹۹۳)[17] ، ضدعفونی خاک با متیل‌بروماید[18] توصیه شده‌است؛ اما موارد مذکور روش‌های مؤثر و اقتصادی برای کنترل بیماری ریزومانیا محسوب نمی‌شوند. بنابراین، اصلاح ارقام مقاوم به ریزومانیا

---

5. Canava, 1950
6. Masuda et al., 1969
7. Tamada and Baba, 1973; Tamada, 1975
8. Zoospores
9. Cystosori=Pl. cystosorous
10. Resting spores
11. Keskin, 1964
12. Putz et al., 1990
13. Abe and Tamade, 1986
14. De Heij and Heijbroek, 1989
15. Blunt et al., 1992
16. Richard and Molard, 1985
17. Asher and Henry, 1993
18. Methyl bromide

ازطریق اصلاح نباتات کلاسیک ویا بیوتکنولوژی برای جلوگیری از گسترش بیماری و خسارت آن و تولید چغندرقند اهمیت زیادی دارد.

برانت و ریچارد(۱۹۸۹)[۱۹]، پوتز و همکاران(۱۹۹۰) و آشر و هنری(۱۹۹۳) ازجمله متخصصین اصلاح نباتات محسوب می‌شوند که از سال‌های قبل تلاش کردند تا ارقام مقاومی را درمقابل بیماری ریزومانیا تولید کنند. روشهایی که متخصصین اصلاح نباتات در شروع کار مورداستفاده قرار دادند، برمبنای تفاوت در ظاهر گیاه ازجمله زردی بوته، پیچیدگی برگ‌ها، زردی رگبرگ‌ها و یا شدت بیماری ریشه از نظر ظاهری در زمان‌برداشت در زمین‌های آلوده استوار بود(فوجی‌ساوا و همکاران، ۱۹۸۲)[۲۰]. همچنین محصول ریشه و عیارقند نیز به‌عنوان فاکتورهای مؤثر جهت انتخاب ارقام مقاوم بکار رفته است. علاوه‌بر محصول ریشه و عیار قند بالا نسبت‌به رقم شاهد(حساس)، چغندرهایی که دارای سدیم و پتاسیم کمتر بودند نیز مورد توجه بودند(بروکی، ۱۹۸۷)[۲۱].

اولین رقمی که نسبت‌به بیماری ریزومانیا ازخود مقاومت نشان داد، از موادگیاهی که مقاوم به سرکوسپورا بود، بدست آمد(جانسون، ۱۹۸۵)[۲۲]. منشاء این رقم ایتالیا بود. بعدها مشخص‌شد که می‌توان در مرحله گیاهچه‌ای، گیاهان مقاوم و حساس را با استفاده از تست الیزا[۲۳] از هم تشخیص داد. درواقع، غلظت ویروس در گیاهچه‌های حساس نسبت‌به گیاهچه‌های مقاوم بیشتر بود و این روش(تخمین غلظت ویروس) معیاری برای تشخیص بوته‌های مقاوم شد. این‌موضوع باعث شد تا بتوان علاوه‌بر آزمایشات مزرعه‌ای روش‌های گلخانه‌ای را نیز برای انتخاب بوته‌های مقاوم بکار برد(بروکی و باتنر، ۱۹۸۵)[۲۴]. به هرحال، برای بررسی مقاومت به ریزومانیا در شرایط فعلی هر دو روش (مزرعه ای و گلخانه ای) بکار می‌رود و درواقع، این دو روش مکمل همدیگر هستند(پائول و همکاران، ۱۹۹۲)[۲۵].

مشخص شده‌است که کولتیوار *B. vulgaris* و گونهٔوحشی *B. vulgaris.* Subsp. *Maritima* درمقابل ریزومانیا مقاوم هستند(لولن و همکاران، ۱۹۸۷؛ ویتنی، ۱۹۸۹)[۲۶]. ازسوی دیگر، نشان داده شده‌است که مقاومت موجود در *B. vulgaris* با یک ژن تحت‌عنوان RZ1 کنترل می‌شود. این ژن به‌صورت غالب[۲۷] عمل کرده و با توجه به تک‌ژن بودن این مقاومت به‌راحتی می‌توان آن‌را ازطریق تلاقی به سایر مواد ژنتیکی مورد نظر انتقال داد(شولتن و همکاران، ۱۹۹۶)[۲۸]. بنابراین، درحال حاضر بسیاری از متخصصین اصلاح نباتات با استفاده از این منبع ژنتیکی؛ درصدد تهیهٔ ارقام مقاوم به ریزومانیا هستند. در عین حال، عقیده براین است که خطر شکستن مقاومت تک‌ژنی در مناطقی که شدت آلودگی بالاست، وجود دارد. مقاومت به این‌ویروس در گونهٔ *B. maritima* نیز که از ایتالیا، فرانسه، انگلستان و دانمارک بدست آمده‌است، وجود دارد(ویتنی، ۱۹۸۶)[۲۹]. مقاومت موجود در *B. maritima* به‌مراتب مؤثرتر از منابع مقاومت در گونهٔ *B. vulgaris* بوده و احتمال‌دارد که مکانیسم متفاوتی ـ که تاکنون به‌طور دقیق مشخص نشده است ـ وجود داشته‌باشد. عقیده بر این‌است که مقاومت موجود در گونهٔ *B. maritima* توسط چند ژن که با هم لینکاژ دارند، کنترل می‌شود که آن‌را تحت نام RZ2 می شناسند(شولتن و همکاران، ۱۹۹٤[۳۰]؛ شولتن و همکاران، ۱۹۹٦).

---

19. Brunt and Richard, 1989
20. Fujisawa et al., 1982
21. Burcky, 1987
22. Johansson, 1985
23. Elisa test
24. Burcky and Buttner, 1985
25. Paul et al., 1992
26. Lewellen et al., 1987; Whitney, 1989
27. Dominant
28. Scholten et al., 1996
29. Whitney, 1986
30. Scholten et al., 1994

باوجود اینکه، در ارتباط با بیماری ریزومانیا، بیشترین تلاش در جهت ایجاد مقاومت در برابر ویروس عامل‌بیماری صورت گرفته است؛ اما مقاومت به ناقل ویروس(قارچ *Polymyxa betae*) نیز دارای اهمیت زیادی است. در همین‌رابطه، نشان داده شده‌است که در چغندرهای زراعی مقاومت به این قارچ وجود نداشته و این درحالی است که از یونان وجود مقاومت‌ناقص[31] در گونهٔ *B. maritima* گزارش شده است و مقاومت کامل نیز در گونه‌های گروه پروکامبنت[32] وجود دارد.

آشر و بار(۱۹۹۰)[33] و پائول و همکاران(۱۹۹۲) در بررسی‌های خود نشان‌دادند که ژن یا ژن‌های مقاومت به ناقل بیماری ریزومانیا در گونه‌های *B. procumbens* و *B. patellaris* روی کروموزوم‌های چهار و هشت قرار داشته و به‌صورت غالب عمل می‌کنند.(مصباح و همکاران، ۱۹۹۷)[34]. درحال حاضر و براساس نتایج تحقیقات انجام شده، درنظر است تا بتوان مقاومت به ناقل عامل‌بیماری و مقاومت به ویروس عامل‌بیماری را در گیاه‌زارعی چغندرقند وارد کرد، زیرا وجود هر دو مقاومت، می‌تواند موجب کاهش جمعیت‌ناقل درخاک و جلوگیری از گسترش بیماری، پایداری مقاومت و کاهش خسارت شود.

متخصصین بیوتکنولوژی نیز با شناخت ژن‌های ویروس مانند ژن CP، ژن رلیکاز[35] و ژن پروتیت‌متحرک[36] درصدد تولید ارقام مقاوم به ریزومانیا از طریق مهندسی ژنتیک و انتقال ژن CP به گیاه چغندرقند هستند که موجب مقاومت گیاه در برابر ویروس خواهد شد. گزارش شده‌است که بوته‌های چغندرقند که ژن CP ازطریق مهندسی ژنتیک به آنها منتقل شده است، نسبت‌به ویروس ریزومانیا مقاوم بودند(میندت، ۱۹۹۵)[37]. اخیراً بهترین روش برای انتخاب بوته‌های مقاوم به ریزومانیا، استفاده از مارکرهای مولکولی مانند RFLP, AFLD, RAPD شناخته شده است که با ژن مقاومت لینکاژ دارند. استفاده از این مارکرها، علاوه‌بر حذف آزمایشات مزرعه‌ای و گلخانه‌ای پرهزینه، موجب شناسائی گیاهان مقاوم در مراحل اولیه رشد می‌شود(شولتن و همکاران، ۱۹۹۷)[38].

۱۴ـ۲ـ بیماری کرلی تاپ

بیماری کرلی‌تاپ برای اولین بار در سال ۱۸۹۹ از ایالت‌کالیفرنیا گزارش شد که در همین‌سال نیز خسارت شدیدی به محصول چغندرقند واردکرد(ساتال و کارسنر، ۱۹۲٤)[39]. چند سال بعد مشخص‌شد که این بیماری در اثر ویروسی که به‌وسیله زنجرهٔ *Cirulfer tenellus* منتقل می‌شود، ایجاد می‌شود. وجود این بیماری علاوه‌بر آمریکا، از کشورهای ترکیه، کشورهای اروپایی، آفریقایی و آسیایی نیز گزارش شده‌است(تانرایسور و بنت، ۱۹۵۸)[40]. این بیماری از لحاظ اقتصادی اهمیت زیادی داشته و درسال ۱۹۲۰، صنایع قند در غرب آمریکا را به ورطهٔ ورشکستگی کشاند. ویروس این بیماری در سال ۱۹٦۷، توسط گیبسون در ایران نیز گزارش شد. وجود این بیماری تاکنون از بیشتر مناطق چغندرکاری کشور گزارش شده است، ولی شدت آلودگی در چغندرکاری‌های استان فارس(داراب، فسا، کوار و مرودشت)، کرمان (جیرفت، بردسیر، سیرجان)، خراسان (فریمان، تایباد)، اصفهان و مغان بیشتر از سایر مناطق است. میزان خسارت بیماری

31. Partial resistance
32. Procumbentes
33. Asher and Barr, 1990
34. Mesbah et al., 1997
35. Relicase gene
36. Movement proteit gene
37. Mindt, 1995
38. Scholten et al., 1997
39. Satahl and Carsner, 1924
40. Tanrisever and Bennett, 1958

در مزارعی که تا ۸۰٪ بوته ها آلوده به این بیماری بودند، ٤۰٪ کاهش محصول برآورد شده است(خیری ۱۳۷۰).ویروس این بیماری دارای نژادهای پیچیده‌ای است که ازنظر بیماری‌زایی متفاوت هستند(روپل و دوهوس، ۱۹۹۳)[٤۱].

روش‌های مبارزه با این بیماری عبارتند از :۱ـ استفاده از ارقام مقاوم، ۲ـ کشت زودهنگام، ۳ـ استفاده از حشره‌کش‌ها جهت کنترل زنجره در سطح‌مزرعه و ٤ـ استفاده از حشره‌کش‌ها جهت مبارزه با حشرات ناقل در محیط تکثیر آنها(لیچ و بنوت، ۱۹۷۱)[٤۲]. اولین رقم مقاوم به کرلی‌تاپ که ازطریق سلکسیون توده ای ارقام در مزارع آلوده بدست آمد، در سال ۱۹۳۰ به‌نام US-1 معرفی شد. اصلاح ارقام مقاوم از آن تاریخ تاکنون برای معرفی ارقام مقاوم با کمیت و کیفیت بالا همچنان ادامه دارد. از نقطه‌نظر ژنتیکی، مقاومت به این‌بیماری پلی‌ژنیک بوده و اثر افزایشی دارد؛ بنابراین، والدین ارقام هیبرید بایستی دارای مقاومت باشند. از روش دورگ دوسویه[٤۳] برای اصلاح ارقام مقاوم به کرلی‌تاپ استفاده می‌شود(هکر و هلمریک، ۱۹۸۵)[٤٤].

مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه بذر چغندرقند برای جلوگیری از خسارت این بیماری، در سال‌های قبل از انقلاب، رقم مقاوم H5505 را که والدین آن آمریکایی و هلندی بودند، برای کشت در مناطق آلوده خریداری، تکثیر و در دسترس زارعین قرار داد. در سال‌های اخیر، این رقم نیز در مناطق آلوده مقاومت چندانی از خود نشان نداده است. از سال ۱۳۷٦، ارزیابی رگه‌های چغندرقند در منطقهٔ فسا شروع شد که تاکنون منجربه انتخاب چهار رگهٔمقاوم به کرلی‌تاپ(۱٦٤۰۲، ۱٦۳۹٦، ۱٦٤۰٤، ۱٦٤۰۳) شده است(فارسی نژاد و همکاران، ۱۳۷۰).

۱۵ـ کلیات پروژه(مراحل اجرا، زمان‌بندی و ....):

همچنانکه در اهداف پروژه اشاره شد، این پروژه دارای اهداف کلی به‌شرح زیر است که با توجه به این اهداف، طرح‌های تحقیقاتی به‌مرحله اجرا درخواهد آمد. اجرای طرح های تحقیقاتی موردنظر همزمان نبوده و با توجه به پیشرفت پروژه و نیز نتایج بدست آمده از تحقیقات انجام شده، طرح‌های بعدی طراحی و اجرا خواهد شد. در ضمن، در حال حاضر طرح های تحقیقاتی مختلفی در زمینه‌های متفاوت و در چهارچوب اهداف تفصیلی پروژه درحال اجرا است که به آن اشاره خواهد شد. با توجه به گستردگی پروژه، انتظار براین است که بخش‌های مختلف مؤسسه و یا مؤسسات تحقیقاتی دیگر که به‌نوعی با موضوع حائز ارتباط هستند با توجه به نوع تخصص خود، در نیل به اهداف کلی پروژه، همکاری کرده و طرح‌های تحقیقاتی متناسب با این اهداف را در زمان مناسب طراحی و به‌مرحله اجرا درآورند.

این پروژه شامل ۱۲ مرحله است(اهداف تفصیلی) که بعضی از مراحل پروژه در مرحلهٔ اجرا و بعضی از مراحل دیگر بایستی با توجه به پیشرفت پروژه در زمان مناسب اجرا شوند. درضمن، بخش‌هایی از پروژه مستقل بوده و می تواند بلافاصله پس از تصویب به‌مورد اجرا گذاشته‌شود.

۱) *بند اول اهداف پروژه(دستیابی به منابع مقاومت، ازطریق ارزیابی ژرم‌پلاسم موجود(زراعی و وحشی) در شرایط مزرعه، گلخانه، تأمین منابع مقاومت از بانک ژن جهانی و منابع خارجی) :* برای بیماری ریزومانیا طرح تحقیقاتی " ارزیابی گونه‌های وحشی و زراعی چغندرقند به‌منظور تعیین منابع مقاومت یا تحمل به ناقل و ویروس عامل بیماری ریزومانیا" تحت شماره ۷۷۰۱۹-۱۳-۱۰۷ (سال اجرا ۱۳۷۷) و طرح تحقیقاتی " ارزیابی موادژنتیکی چغندرقند ازنظر مقاومت به بیماری ویروسی ریزومانیا " تحت شماره ۷۷۰۱۸-۱۳-۱۰۰ (سال اجرا ۱۳۷۷) در دست‌اجرا است. ضمناً لاین‌های مقاوم به ویروس عامل‌بیماری متعلق به گونهٔزراعی *B. vulgaris* و گونهٔوحشی *B. maritima* و

41. Ruppel and Duhhus, 1993
42. Leach and Bennett, 1971
43. Two-way hybrid
44. Hecker and Helmerick, 1985

گونه‌های وحشی *Procumbentes* مقاوم به قارچ *Polymyxa* از منابع خارجی تهیه شده و هم‌اکنون درحال ازدیاد است. در رابطه با بیماری کرلی‌تاپ، ارزیابی ۱۰۸ ژرم‌پلاسم طی سال‌های گذشته صورت پذیرفته و چهار رگهٔمقاوم ۱٦٤۰۲، ۱٦۳۹٦، ۱٦٤۰٤ و ۱٦٤۰۳ توسط بخش بیماری‌های گیاهی شناسائی شده‌است که در حال حاضر در مراحل اصلاحی هستند. در عین حال، ارزیابی ژرم‌پلاسم‌های بیشتر و مقایسه با رگه‌های انتخابی نیز ادامه خواهد یافت که در این زمینه، بخش بیماری‌های گیاهی مسئول ارائه طرح‌تحقیقاتی در سال ۱۳۷۸خواهد بود.

۲) *بند دوم اهداف پروژه(بررسی‌های ژنتیکی مقاومت در نسل‌های S_1, S_2, BCها):* با توجه به دستیابی به منابع مقاومت، مسائل ژنتیکی مقاومت به ویروس ریزومانیا برای تز دکترای آقای رضا امیری ـ دانشجوی دکتری دانشگاه تبریز ـ درحال تدوین است که پس‌از تصویب، به مرحله اجرا در خواهد آمد. در این بررسی، سعی بر این است تا ضمن بررسی‌های ژنتیکی در منابع مقاومت با توجه به اینکه مکانیزم در دو منبع متفاوت است جهت پایداری مقاومت ژن‌های مقاومت، هر دو منبع به یک رقم مطلوب چغندرقند وارد شود. این بررسی درصورت تصویب از سال ۱۳۷۸ به‌مرحله اجرا درخواهد آمد و چهارسال به‌طول خواهد انجامید. در مورد کرلی‌تاپ با توجه به پلی‌ژنیک بودن و پیچیدگی مسائل ژنتیکی این‌بیماری، فعلاً طرح تحقیقاتی ارائه نخواهد شد.

۳) *بند سوم اهداف پروژه(تعیین مارکرهای مولکولی که با ژن یا ژن‌های مقاومت لینکاژ دارند جهت ارزیابی‌سریع ژرم‌پلاسم و دستیابی به ژن یا ژن‌های مقاومت.):* ارائه طرح‌تحقیقاتی در این زمینه، پس از تکمیل آزمایشگاه بیوتکنولوژی که درحال حاضر، مقدمات خرید وسایل و موادشیمیایی آن صورت گرفته است؛ انجام خواهد گرفت. آزمایشگاه بیوتکنولوژی و بخش بیماری‌های گیاهی مسئول ارائه و اجرای طرح‌تحقیقاتی در این زمینه خواهند بود. ارائه طرح تنها برای ریزومانیا صورت خواهدگرفت.

٤) *بند چهارم اهداف پروژه [اصلاح رقم مقاوم از نظر کمیت و کیفیت با بکارگیری روشهای اصلاح کلاسیک و مولکولی (تهیه اوتایپ میل استریل و تتراپلوئید و تولید هیبرید)]:* اصلاح رقم مقاوم از نظر کمیت و کیفیت برای ریزومانیا پس از اجرای مرحلهٔدوم پروژه در قالب طرح‌تحقیقاتی به‌مرحله اجرا در خواهدآمد. در مورد کرلی‌تاپ، طرح تحقیقاتی " تهیه رگه‌های تتراپلوئید مقاوم به کرلی‌تاپ" تحت شماره ۷۷۰۱۷ – ۱۳ – ۱۰۰ توسط آزمایشگاه سیتولوژی در حال اجراست و برای اصلاح رگه‌های مقاوم میل‌استریل و اوتایپ با کمیت و کیفیت بالا جهت تهیهٔ هیبرید، بایستی طرح‌تحقیقاتی ارائه شود. بخش به‌نژادی با همکاری بخش بیماری‌های گیاهی مسئول ارائه و اجرای طرح خواهد بود.

۵) *بند پنجم اهداف پروژه(آزمایشات مقایسه ارقام اصلاح شده مقاوم در مناطق آلوده):* پس از جامهٔعمل پوشیدن مرحلهٔ چهارم از اهداف پروژه، جهت مقایسهٔ ارقام اصلاح‌شده در مناطق آلوده طرح‌تحقیقاتی برای ارقام مقاوم به ریزومانیا و یا کرلی‌تاپ تدوین و ارائه خواهد شد. بخش به‌نژادی با همکاری بخش بیماری‌های گیاهی مسئول تدوین و اجرای طرح‌های تحقیقاتی مربوط خواهندبود.

٦) *بند ششم اهداف پروژه(بررسی تأثیر روش‌های زراعی(تاریخ کاشت، روش‌های آبیاری، تناوب، استفاده از کشت گلدانی) جهت جلوگیری از خسارت بیماری و جلوگیری از گسترش و توسعهٔ آن):* در سال ۱۳۷۸ طرح‌های تحقیقاتی در زمینه تعیین تاریخ‌کاشت، روش‌های مناسب آبیاری، تناوب‌زراعی، استفاده از کشت‌گلدانی و ... جهت جلوگیری از خسارت بیماری ریزومانیا یا کرلی‌تاپ تدوین و با توجه به اولویت هریک از روش‌های زراعی، به‌مرور به‌مرحله اجرا در خواهد آمد. بخش تحقیقات به‌زراعی و بخش بیماری‌های گیاهی مسئول ارائه و اجرای طرح‌های‌تحقیقاتی در این زمینه خواهندبود.

۷) *بند هفتم اهداف پروژه(بررسی میزان خسارت بیماری و عوامل مؤثر در شدت آلودگی):* برای این قسمت از پروژه نیز طرح‌های‌تحقیقاتی در زمینهٔ بررسی میزان خسارت بیماری ریزومانیا و کرلی‌تاپ و عوامل مؤثر بر شدت آلودگی،

جهت اجرا در سال ۱۳۷۹ به بعد تدوین و ارائه خواهد شد. بخش تحقیقات بیماری‌های گیاهی و بخش به‌زراعی مسئول ارائه و اجرای طرح‌های تحقیقاتی در این زمینه خواهندبود.

۸) *بند هشتم اهداف پروژه(بررسی‌های مربوط به پایداری مقاومت در شرایط گلخانه و مزرعه و پیش‌بینی راه حل‌های ممکن درصورت شکستن مقاومت) :* با توجه به منابع مقاومت موجود برای بیماری‌های ریزومانیا و کرلی‌تاپ، طرح‌های تحقیقاتی مربوط به پایداری مقاومت در شرایط گلخانه و مزرعه و پیش‌بینی راه‌حل‌های ممکن درصورت شکستن مقاومت، در سال ۱۳۷۸ تدوین و از سال ۱۳۷۹ به‌مرحله اجرا درخواهد آمد. بخش بیماری‌های گیاهی و بخش به‌نژادی مسئول ارائه و اجرای طرح‌های تحقیقاتی در این زمینه خواهندبود.

۹) *بند نهم اهداف پروژه(بررسی امکان انتقال ژنهای مقاومت بخصوص مقاومت به قارچ Polymyxa از خویشاوندان دور با استفاده از تلاقی بین‌گونه ای و یا امتزاج پروتوپلاست و غیره):* با توجه به وجود مقاومت به قارچ *Polymyxa* در گونه‌های گروه *Procumbentes*، یک طرح تحقیقاتی تحت‌عنوان " تلاقی بین گونه‌ای چغندرقند (*B. vulgaris*) و گونه‌های وحشی (متعلق به گروه *Procumbentes*) در ایران" درقالب پایان‌نامهٔ فوق‌لیسانس خانم فرانک روزبه اجرا شده است. در ادامهٔ این‌تحقیق، درسال ۱۳۷۸ جهت بررسی بیشتر در زمینهٔ امکان انتقال ژنهای مقاومت به قارچ *Polymyxa* ازطریق تلاقی بین‌گونه‌ای و احتمالاً امتزاج پروتوپلاسمی، تدوین و به‌مرحله اجرا درخواهدآمد. مسئول ارائه و اجرای طرح(های) تحقیقاتی در این زمینه آزمایشگاه کشت بافت خواهدبود.

۱۰) *بند دهم اهداف پروژه(جمع‌آوری کلیهٔ اطلاعات مربوطه(داخلی و خارجی) و ایجاد بانک اطلاعاتی):* بخش خدمات فنی با همکاری کلیه بخش‌های فنی مؤسسه، مسئول جمع‌آوری کلیهٔ اطلاعات مربوطه(اعم از داخلی و خارجی)، ایجاد بانک اطلاعات و همکاری در زمینهٔ محاسبات‌آماری و تجزیه‌وتحلیل داده‌های مربوط به هریک از طرح‌های تحقیقاتی و ایجاد سیستم نظارتی بر انجام طرح‌های‌تحقیقاتی خواهدبود.

۱۱) *بند یازدهم اهداف پروژه(بررسی امکان استفاده‌از روش‌های مهندسی ژنتیک [مانند ایزوله‌کردن ژن یا ژن‌های مقاومت، استفاده از ژنهای ویروسی مانند CP و یا تولید آنتی‌بادی درگیاه] جهت ایجادمقاومت):* پس از تکمیل آزمایشگاه بیوتکنولوژی با همکاری مرکز تحقیقات مهندسی ژنتیک، طرح‌های تحقیقاتی در این زمینه تدوین و ارائه خواهد شد. لازم به توضیح است که درحال حاضر، اقدامات اولیه جهت تدوین یک طرح‌تحقیقاتی مشترک در زمینهٔ تولید آنتی‌بادی در گیاه چغندرقند جهت دستیابی به مقاومت در برابر بیماری ریزومانیا با همکاری مرکز مهندسی ژنتیک صورت گرفته است که درصورت تصویب، به‌مرحله اجرا درخواهد آمد. آزمایشگاه کشت‌بافت و بیوتکنولوژی مسئول پی‌گیری تصویب و اجرای این طرح هستند.

۱۲) *بند دوازدهم اهداف پروژه(تعیین پاتوتیپ‌های ویروس مخصوصاً ریزومانیا با استفاده از روش‌های مولکولی مانند RAPD و یا RFLP و مقایسهٔ‌آن با تیپ‌های خارجی):* پس از تکمیل آزمایشگاه بیوتکنولوژی طرح‌تحقیقاتی در این زمینه تدوین و به مرحله اجرا درخواهد آمد. مسئول ارائه و اجرای طرح‌تحقیقاتی در این زمینه آزمایشگاه بیوتکنولوژی و بخش بیماری‌های گیاهی خواهدبود.

۱۶ـ۲ـ اهداف طرح‌های زیرپروژه:

ردیف	شمارهٔ طرح	اهداف طرح
۱	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۷-۰۱۷	اصلاح رقم مقاوم‌به کرلی‌تاپ
۲	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۷-۰۱۸	دستیابی به رگه‌های مقاوم به ریزومانیای چغندرقند
۳	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۷-۰۱۹	دستیابی به رگه‌های مقاوم به *Polymyxa* و ویروس چغندرقند
٤	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۸-۰۰۱	ایجاد بانک اطلاعاتی و سیستم ارزشیابی درخصوص بیماری ریزومانیا
۵	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۸-۰۰۲	ایجاد بانک اطلاعاتی و سیستم ارزشیابی درخصوص بیماری کرلی‌تاپ
٦	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۱	برای تولید هیبرید
۷	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۲	تهیه رگه‌های مقاوم به کرلی‌تاپ
۸	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۳	بررسی ژنتیک مقاومت‌به ریزومانیا
۹	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰٤	انتقال صفت مقاومت به چغندرقند زراعی
۱۰	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۷	تولید دابل هاپلوئید برای والدین برتر
۱۱	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۰	تعیین میزان خسارت بیماری ریزومانیا و عوامل مؤثر در شدت آلودگی
۱۲	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۱	تعیین میزان خسارت بیماری کرلی‌تاپ و عوامل مؤثر در شدت آلودگی
۱۳	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۲	تعیین پایداری مقاومت‌به ریزومانیا
۱٤	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۳	تعیین پایداری مقاومت‌به کرلی‌تاپ
۱۵	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۵	انتقال ژن از طریق مهندسی ژنتیک
۱٦	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱٦	تعیین پاتوتایپ‌های ویروس
۱۷	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۰-۰۰٦	دستیابی به مارکرهای ملکولی که با ژن مقاومت لینکاژ دارد
۱۸	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۰-۰۰۸	تعیین روش‌های زراعی که موجب کاهش بیماری ریزومانیا می‌شود
۱۹	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۰-۰۰۹	تعیین روش‌های زراعی که موجب کاهش بیماری کرلی‌تاپ می‌شود
۲۰	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۱-۰۰۸	تعیین روش‌های زراعی که موجب کاهش بیماری می‌شود
۲۱	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۲-۰۰۱	تولید دابل‌هاپلویید برای والدین برتر
۲۲	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۲-۰۰۲	تهیهٔ اوتایپ و میل‌استریل
۲۳	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۲-۰۰۳	مقایسه لاین‌های امیدبخش مقاوم‌به کرلی تاپ
۲٤	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۳-۰۰۱	اصلاح رقم برای دستیابی به رقم تجارتی
۲۵	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۳-۰۰۲	مقایسه لاین‌های امیدبخش مقاوم‌به ریزومانیا

۱۶ـ۳ـ روش تحقیق طرح‌های زیرپروژه به‌اختصار:

ردیف	شمارهٔ طرح	روش اجرا
۱	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۷-۰۱۷	طرح‌مصوب و دردست اجرا (به برنامه‌کار سازمان مراجعه شود).
۲	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۷-۰۱۸	طرح مصوب در دست اجرا (به برنامه کار سازمان تات مراجعه شود).
۳	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۷-۰۱۹	طرح مصوب در دست اجرا (به برنامه کار سازمان تات مراجعه شود).
٤	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۸-۰۰۱	بر اساس اصول و مبانی روش‌تحقیق و در قالب پروژه‌ای مشتمل بر طرح‌های‌تحقیقاتی متضمن دستیابی به ژنتیک، اصلاح، به‌زارعی و بیوتکنولوژی چغندرقند در بیماری ریزومانیا در گام نخست کلیه اطلاعات فنی و تخصصی ازطریق پایگاه اطلاعات و مدیریت اطلاع‌رسانی داخلی و خارجی جمع‌آوری و طبقه‌بندی خواهدشد. به‌موازات پیشرفت در طراحی و اجرای طرح‌های‌تحقیقاتی (مطابق جدول زمانی)، ضمن تعیین مدل‌های مناسب آماری؛ کلیه داده‌های مزرعه‌ای و آزمایشگاهی درقالب فرم‌های مخصوص جمع‌آوری و در بانک اطلاعاتی ذخیره، محاسبه و تجزیه و تحلیل آماری خواهدشد. این قبیل اقدامات فنی درجریان پروژه تداوم یافته و با استفاده از مدل‌های کنترل پروژه، ضمن ارزیابی عملکرد طرح‌های‌تحقیقاتی، کم وکیف پیشرفت‌کار با محورهای اساسی پروژه از آن‌جمله اهداف‌تفصیلی مقابله و مقایسه خواهد شد. ایجاد نرم افزار نگارش علمی و فنی قابل پیش‌بینی است و برامکان تهیه و تنظیم و انتشار دست‌آوردهای پروژه و مدیریت اطلاع‌رسانی خواهد افزود.
۵	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۸-۰۰۲	بر اساس اصول و مبانی روش‌تحقیق و در قالب پروژه‌ای مشتمل بر طرح‌های‌تحقیقاتی متضمن دستیابی به ژنتیک، اصلاح، به‌زارعی و بیوتکنولوژی چغندرقند در بیماری ریزومانیا در گام نخست کلیه اطلاعات فنی و تخصصی ازطریق پایگاه اطلاعات و مدیریت اطلاع‌رسانی داخلی و خارجی جمع‌آوری و طبقه‌بندی خواهدشد. به‌موازات پیشرفت در طراحی و اجرای طرح‌های‌تحقیقاتی (مطابق جدول زمانی)، ضمن تعیین مدل‌های مناسب آماری؛ کلیه داده‌های مزرعه‌ای و آزمایشگاهی درقالب فرم‌های مخصوص جمع‌آوری و در بانک اطلاعاتی ذخیره، محاسبه و تجزیه و تحلیل آماری خواهدشد. این قبیل اقدامات فنی درجریان پروژه تداوم یافته و با استفاده از مدل‌های کنترل پروژه، ضمن ارزیابی عملکرد طرح‌های‌تحقیقاتی، کم وکیف پیشرفت‌کار با محورهای اساسی پروژه از آن‌جمله اهداف‌تفصیلی مقابله و مقایسه خواهد شد. ایجاد نرم افزار نگارش علمی و فنی قابل پیش‌بینی است و برامکان تهیه و تنظیم و انتشار دست‌آوردهای پروژه و مدیریت اطلاع‌رسانی خواهد افزود.
٦	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۱	در نظراست تاکلیهٔ موادژنتیکی موجود در مناطق‌آلوده و یا درشرایط آلودگی مصنوعی موردارزیابی قرارگیرد تا ژنوتیپ‌های مقاوم شناسایی شوند. در این بررسی، گونه‌های وحشی و منابع مقاومت موجود در بانک ژن جهانی و یا شرکتهای تولیدکننده بذر نیز ردیابی خواهند شد.
۷	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۲	بیماری ویروسی کرلی‌تاپ یکی از بیماری‌های مهم چغندرقند در ایران و به‌خصوص در استان‌های فارس، اصفهان و کرمان محسوب می‌شود. اهمیت این بیماری در مزارع چغندرقند و خسارت ناشی از این بیماری، به‌حدی است که مؤسسه تحقیقات چغندرقند، والدهای خارجی رقم مقاوم H5505 را برای مناطق آلوده خریداری کرد. باتوجه به وجود منابع‌ژنتیکی غنی در مؤسسه و با دریافت منابع ژنتیکی از بانک‌های ژن بین‌المللی و نیازبه رقم(ارقام) مقاوم به این‌بیماری، ابتدا منابع‌ژنتیکی در مزرعه با استفاده از طرح لاتیس‌ساده موردارزیابی قرار گرفته و سپس ژرم‌پلاسم(هایی) که مقاومت نشان دادند مجدداً درگلخانه، ارزیابی خواهد شد تا مقاومت آنها تایید شود. ضمن بررسی مقاومت، صفات تکنولوژیکی هر ژرم‌پلاسم نیز تعیین می‌شود.

بقیهٔ ۱٦ـ۳ـ روش تحقیق طرح‌های زیرپروژه به‌اختصار:

ردیف	شمارهٔ طرح	روش اجرا
۸	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۳	در نظر است با استفاده از نتایج بدست آمده و یا دستیابی به منابع مقاومت در خارج از کشور، وضعیت ژنتیکی مقاومت ازطریق تلاقی ژنوتیپ‌های مقاوم و حساس و تولیدنسل‌های F_1 ، F_2 و BC ها، موردبررسی قرارگیرد. لذا شرایط لازم برای تلاقی‌های جفتی در داخل کیج و یا تلاقی دستی در شرایط گلخانه فراهم آمده و در نسل‌های درحال تفرق، ژنوتیپ‌های حساس و مقاوم با انجام آزمایشات مربوط به تعیین مقاومت یا تست Elisa شناسایی و با بهره‌گیری از روش‌های متداول، مطالعات ژنتیکی تجزیه و تحلیل خواهند شد تا تعداد ژن یا ژن‌های مقاومت و احتمالاً مکانیزم مقاومت مشخص شود.
۹	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰٤	بیماری ریزومانیا در اکثر مناطق چغندرکاری کشور گزارش شده است و ازنظر اقتصادی اهمیت زیادی دارد، زیرا موجب کاهش شدید عملکرد قند درهکتار می‌شود. دراین تحقیق، سعی خواهد شد ژن(های) مقاوم به ریزومانیا که در منابع WB42, Holly موجود هستند، به کولتیوارهای منوژرم و مولتی‌ژرم چغندرقند انتقال داده‌شود.
۱۰	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۷	چغندرقند یک گیاه آلوگام بوده و بنابراین کولیتوارهای چغندرقند به‌دلیل دگرگرده‌افشانی به‌شدت هتروزیگوس هستند. تولید واریته‌های تجارتی چغندرقند نیز که عمدتاً هیبرید هستند مستلزم وجود لاین‌های اینبرد باارزش است. این لاین‌ها معمولاً ازطریق خودباروری طولانی‌مدت والدین بدست می‌آیند. با استفاده از روش کشت‌بافت، می‌توان در مدت‌زمان کوتاه درشرایط *in vitro* از بوته‌های موردنظر(که در این‌مورد ازنظر کیفی و کمی گیاهان مقاوم و مطلوبی هستند)، گیاهان هاپلوئید و دابل‌هاپلوئید تولید کرد که کاملاً هتروزیس هستند. دابل‌هاپلوئیدهای تولیدشده به‌عنوان والدین اینبرد در تولید نسل F1 هیبرید مورداستفاده قرار خواهدگرفت. لذا در این تحقیق، در بین توده‌های مقاومی که از طرح‌های قبلی شناسایی و معرفی می‌شوند، بوته‌های مقاوم ازنظر کمی و کیفی ارزیابی و انتخاب شده و ازآنها، گیاهان هاپلوئید و دابل‌هاپلوئید جهت تولید هیبرید مقاوم تولید خواهدشد.
۱۱	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۰	وجود بیماری ریزومانیا در اکثر مناطق چغندرکاری کشور محرز شده است و ازنظر کمی و کیفی به محصول خسارت وارد می‌سازد. میزان‌خسارت بیماری ریزومانیا به مقدار مادهٔ‌تلقیحی قارچ ناقل آن درخاک، شرایط آب و هوایی در طول فصل رویش و زمان آلودگی بستگی دارد. نظربه اینکه برآورد دقیق خسارت حاصل از بیماری در مزارع آلوده به‌علت عدم یکنواختی آلودگی مشکل است، با استفاده از ضدعفونی خاک نسبت به سترون‌کردن مزرعه با سموم تدخینی اقدام خواهدشد. بدین‌منظور برای از بین‌بردن هاگهای مقاوم در یک قطعه زمین که آلودگی آن طی سال‌ها کشت چغندرقند به‌اثبات رسیده است، از سم متیل بروماید در زیر پوشش پلاستیکی در کرتی به ابعاد ۲۰۰×۱۲ متر استفاده خواهدشد. در کنار قطعهٔ سترون‌شده، کرت دیگری به همین ابعاد با فاصله‌ای معقول تهیه و رقم حساس در آن کشت می‌شود. با انجام آزمون الیزا در سن ۱۲ هفتگی و زمان برداشت، میزان غلظت ویروس در بوته‌های دو کرت تعیین خواهدشد. با تجزیه شیمیایی خمیرهای حاصل از چغندرهای دو کرت که به‌طور تصادفی برداشت خواهندشد، صفات تکنولوژیکی مشخص و مقایسهٔ‌آماری با استفاده از روش آماری t‌تست انجام خواهدشد.

بقیهٔ ١٦ـ٣ـ روش تحقیق طرح‌های زیرپروژه به‌اختصار:

ردیف	شمارهٔ طرح	روش اجرا
١٢	١١٣-١٣-(٧٨٠١)-٧٩-٠١١	بیماری کرلی‌تاپ یکی از مهمترین و اقتصادی‌ترین بیماری‌های چغندرقند است که در کشورهای آمریکا، اروپایی، آفریقایی و آسیایی شیوع دارد. این بیماری در مزارع چغندرقند استان‌های فارس (به‌ویژه حومهٔ فسا)، اصفهان و کرمان خسارت‌زا است. برآورد خسارت نشان می‌دهد که با ٩٠٪ آلودگی، ٤٠٪ به محصول خسارت وارد می‌شود. گیبسون در سال ١٩٦٧ برای اولین بار وجود این بیماری را در ایران گزارش کرد و به‌علت خسارت‌زا بودن آن، مؤسسه با خرید والدین رقم H5505 از هلند، اقدام به تهیهٔ بذر مقاوم به کرلی‌تاپ کرد. با ارزیابی ژرم پلاسم‌های چغندرقند در منطقهٔ فسا، رگه‌های متحمل به‌بیماری در شرایط مزرعه و گلخانه مشخص شد. نظربه اینکه در مناطق آلوده، میزان دقیق خسارت مشخص نیست؛ لذا با استفاده از رقم حساس IC1 که با سم ایمیداکلوپراید ضدعفونی شده است در یک کرت با ٢٠ خط ٥٠ متری و با سمپاشی مکرر جهت مبارزه با زنجرهٔ ناقل و عدم آلودگی به بیماری و کرت‌دیگر با همان ابعاد با کاشت بذر ضدعفونی نشده و عدم سمپاشی جهت آلودگی شدید؛ نسبت‌به تعیین میزان‌خسارت با مقایسه محصول در کرت (آلوده و غیرآلوده) ـ آزمون t ـ اقدام خواهدشد.
١٣	١١٣-١٣-(٧٨٠١)-٧٩-٠١٢	احتمال شکستن مقاومت ارقام اصلاح‌شده همواره وجود دارد. لذا به‌منظور ارزیابی کولتیوارهای مقاوم به‌ریزومانیا ازلحاظ پایداری مقاومت، کولتیوارهای مقاوم(موجود در مؤسسه تحقیقات چغندرقند) همراه‌با منبع مقاوم Holly و *Beta maritima* در شرایط گلخانه و مزرعه موردبررسی قرار خواهدگرفت تا درصورت ازبین رفتن مقاومت در کولتیوارهای موجود؛ نسبت‌به جایگزینی والدینی از سایر منابع مقاوم اقدام شود.
١٤	١١٣-١٣-(٧٨٠١)-٧٩-٠١٣	احتمال شکستن مقاومت ارقام اصلاح‌شده همواره وجود دارد. لذا به‌منظور ارزیابی کولتیوارهای مقاوم به کرلی‌تاپ ازلحاظ پایداری مقاومت، کولتیوارهای مقاوم(موجود در مؤسسه تحقیقات چغندرقند) همراه‌با منبع مقاوم Holly و *Beta maritima* در شرایط گلخانه و مزرعه موردبررسی قرار خواهدگرفت تا درصورت ازبین رفتن مقاومت در کولتیوارهای موجود؛ نسبت‌به جایگزینی والدینی از سایر منابع مقاوم اقدام شود.
١٥	١٠٧-١٣-(٧٨٠١)-٧٩-٠١٥	باتوجه به تحقیقات مایندت در سال ١٩٩٥ که توانست ژن CP را ازطریق مهندسی ژنتیک به چغندرقند منتقل و گیاهان مقاوم به ریزومانیا تولید کند، این طرح با همکاری مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی سعی خواهدداشت تا در راستای ایزوله‌کردن ژن CP و امکان انتقال آن به چغندرقند گام بردارد. درضمن، مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی توسط دکتر اربابی و با همکاری موسسه تحقیقات چغندرقند در حال تهیهٔ طرحی درمورد تولید آنتی‌بادی‌های نوترکیب و مونوکلونال در داخل سیتوپلاسم و آوندآبکش بوته‌های چغندر که برعلیه پروتئین‌های پوششی و حرکتی ویروس ریزومانیا کاربرد داشته و از تکثیر و انتقال این ویروس جلوگیری می‌کند، است که پس از تصویب به‌مرحله اجرا درخواهد آمد.

بقیهٔ ۱۶ـ۳ـ روش تحقیق طرح‌های زیرپروژه به‌اختصار:

ردیف	شمارهٔ طرح	روش اجرا
۱۶	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۶	بیماری ریشه‌گنائی(Rhizomania) یکی از بیماری‌های مهم چغندرقند در کشورهای مختلف از جمله ایران است که درحال حاضر، از تمامی بیماری‌های موجود مخرب‌تر شناخته شده است(۱۹). عامل‌بیماری BNYVV است که دارای چند طول مختلف بوده و درطبیعت توسط قارچ *Polymyxa betae* انتقال می‌یابد(۸ و ۱۸). طبق تحقیقات به‌عمل‌آمده، RNA1 در تکثیر ویروس دخالت داشته(۶)، RNA2 دارای ژن پروتئین پوششی است(۸ و ۱۹) و RNA3 با توسعه علائم و انتشار ویروس در سیستم ریشه باعث تشدید بیماریزایی می‌شود(۱۵). RNA4 در انتقال ویروس با ناقل نقش داشته و وجود آن برای آلودگی طبیعی ضروری است(۱۸). در این تحقیق، خالص‌سازی از برگ *Chenopodium quinoa* با ریشه چغندرقند طبق روش جنسن و همکاران(Jensen et al., 1988) انجام خواهدشد و برای تعیین وزن و تعداد قطعات RNAمرتبط با BNYVV، آگار یک درصد حاوی اتیدیوم بروماید طبق روش سامبورک (Sambrook 1989) مورداستفاده‌قرار خواهدگرفت. با مایه‌کوبی مکانیکی BNYVV روی اسفناج نیوزلندی و براساس نوع علائم تشکیل‌شده روی گیاه‌مذکور، جدایه‌های مختلف ویروس از نظر بیولوژیکی با یکدیگر مقایسه خواهند شد(۲۰). دامنه میزبانی ویروس و نحوهٔانتقال آن با *P.betae* نیز موردبررسی قرار خواهدگرفت. درضمن، در ادامهٔ‌کار علیه ویروس مذکورآنتی‌سرم تهیه و دردسترس مؤسسه‌های تحقیقاتی واقع خواهدشد.
۱۷	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۰-۰۰۶	پس‌از دستیابی به منابع‌ژنتیکی در توده‌های درحال تفرق F2، بوته‌های مقاوم و حساس با استفاده از تست الیزا، شناسائی و به دو گروه حساس و مقاوم تقسیم خواهندشد. سپس با استفاده از مارکر PCR,RAPD ازطریق تجزیهٔ نسل‌های درحال تفکیک (Bulked segregant analysis)، مارکرهایی که با ژن(های) مقاومت لینکاژ دارند، شناسائی خواهد شد. این مارکرها برای ایزوله‌کردن ژن و یا شناسائی بوته‌های مقاوم در بررسی‌های به‌نژادی به‌عنوان یک‌روش سریع مورداستفاده قرار خواهدگرفت.
۱۸	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۰-۰۰۸	بدیهی است اصلاح و معرفی رقم مقاوم به‌تنهائی نمی‌تواند در کاهش بیماری مؤثر و موفق باشد، بلکه درکنار استفاده از رقم‌مقاوم، اعمال روش‌های‌صحیح‌زراعی در جلوگیری از خسارت بیماری و نیز گسترش بیماری اهمیت شایان‌توجهی دارد. لذا در این بررسی، روش‌های زراعی که تاکنون برای جلوگیری از خسارت بیماری توصیه شده‌است، همراه‌با کشت ارقام مقاوم موردبررسی قرار خواهدگرفت تا بتوان با اعمال این روش تا حدامکان از خسارت و گسترش بیماری جلوگیری و تولید اقتصادی چغندرقند را در مناطق‌آلوده ممکن ساخت. این طرح به‌صورت چندفاکتوری بوده و سعی خواهدشد تا جنبه‌های مختلف(ازجمله تاریخ‌کاشت، روش‌های آبیاری و استفاده از کشت گلدانی و غیره) موردنظر قرارگیرد.
۱۹	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۰-۰۰۹	بدیهی است اصلاح و معرفی رقم مقاوم به‌تنهائی نمی‌تواند در کاهش بیماری مؤثر و موفق باشد، بلکه درکنار استفاده از رقم‌مقاوم، اعمال روش‌های‌صحیح‌زراعی در جلوگیری از خسارت بیماری و نیز گسترش بیماری اهمیت شایان‌توجهی دارد. لذا در این بررسی، روش‌های زراعی که تاکنون برای جلوگیری از خسارت بیماری توصیه شده‌است، همراه‌با کشت ارقام مقاوم موردبررسی قرار خواهدگرفت تا بتوان با اعمال این روش تا حدامکان از خسارت و گسترش بیماری جلوگیری و تولید اقتصادی چغندرقند را در مناطق‌آلوده ممکن ساخت. این طرح به‌صورت چندفاکتوری بوده و سعی خواهدشد تا جنبه‌های مختلف(ازجمله تاریخ‌کاشت، روش‌های آبیاری و استفاده از کشت گلدانی و غیره) موردنظر قرارگیرد.

بقیهٔ ١٦ـ٣ـ روش تحقیق طرح‌های زیرپروژه به‌اختصار:

ردیف	شمارهٔ طرح	روش اجرا
٢٠	١١٣-١٣-(٧٨٠١)-٨١-٠٠٨	در راستای اعمال روش‌های‌صحیح‌زراعی در جلوگیری از خسارت بیماری و نیز گسترش بیماری این بررسی، به‌منظور تعیین روش‌های مناسب مدیریت آبیاری در جلوگیری از خسارت بیماری ریزومانیا به‌مورد اجرا گذاشته خواهدشد.
٢١	١٠٧-١٣-(٧٨٠١)-٨٢-٠٠١	چغندرقند یک گیاه آلوگام بوده و بنابراین کولیتوارهای چغندرقند به‌دلیل دگرگرده‌افشانی به‌شدت هتروزیگوس هستند. تولید واریته‌های تجارتی چغندرقند نیز که عمدتاً هیبرید هستند مستلزم وجود لاین‌های اینبرد باارزش است. این لاین‌ها معمولاً ازطریق خودباروری طولانی‌مدت والدین بدست می‌آیند. با استفاده از روش کشت‌بافت، می‌توان در مدت‌زمان کوتاه درشرایط *in vitro* از بوته‌های موردنظر(که در این‌مورد ازنظر کیفی و کمی گیاهان مقاوم و مطلوبی هستند)، گیاهان هاپلوئید و دابل‌هاپلوئید تولید کرد که کاملاً هتروزیس هستند. دابل‌هاپلوئیدهای تولیدشده به‌عنوان والدین اینبرد در تولید نسل F1 هیبرید مورداستفاده قرار خواهدگرفت. لذا در این تحقیق، در بین توده‌های مقاومی که از طرح‌های قبلی شناسایی و معرفی می‌شوند، بوته‌های مقاوم ازنظر کمی و کیفی ارزیابی و انتخاب شده و ازآنها، گیاهان هاپلوئید و دابل‌هاپلوئید جهت تولید هیبرید مقاوم تولید خواهدشد.
٢٢	١٠٠-١٣-(٧٨٠١)-٨٢-٠٠٢	در این طرح به‌منظور تولید رقم تجارتی مقاوم، کلیه روش‌های اصلاح چغندرقند از قبیل تهیه اوتایپ و میل‌استریل ازطریق تلاقی جفتی والدین مقاوم به‌عنوان والد گرده‌دهنده و پایهٔ میل‌استریل به‌عنوان پایهٔ گرده‌گیرنده درداخل کیج، بررسی خاصیت اوتاپیی ازطریق کنترل پایه‌های میل‌استریل، تلاقی‌های برگشتی جهت حفظ خاصیت اوتاپیی و انتقال مقاومت به پایه‌های مادری و تثبیت مقاومت و تولید لاین‌های خالص اوتایپ و میل‌استریل مقاوم، تولید سینگل‌کراس‌های مقاوم ازطریق تلاقی دابل‌هاپلوئید مقاوم با میل‌استریل‌های تولیدشده، درصورت نیاز تبدیل دیپلوئیدهای مقاوم به تتراپلوئید از طریق کلشی‌سین و استفاده از تتراپلوئیدهای مقاوم جهت تولیسد تریپلوئیدهای مقاوم مورداستفاده قرار خواهدگرفت.
٢٣	١٠٠-١٣-(٧٨٠١)-٨٢-٠٠٣	به‌منظور ارزیابی اوتایپ، میل‌استریل و نیز سینگل‌کراس‌های تولیدشده و یا ارقام تریپلوئید چه ازنظر مقاومت و چه ازنظر کمیت و کیفیت، این ارقام در مناطق مختلف آلوده موردارزیابی قرار خواهندگرفت تا بهترین و مناسب‌ترین لاین‌ها و یا هیبریدها انتخاب شوند.
٢٤	١٠٠-١٣-(٧٨٠١)-٨٣-٠٠١	در این طرح به‌منظور تولید رقم تجارتی مقاوم، کلیه روش‌های اصلاح چغندرقند از قبیل تهیه اوتایپ و میل‌استریل ازطریق تلاقی جفتی والدین مقاوم به‌عنوان والد گرده‌دهنده و پایهٔ میل‌استریل به‌عنوان پایهٔ گرده‌گیرنده درداخل کیج، بررسی خاصیت اوتاپیی ازطریق کنترل پایه‌های میل‌استریل، تلاقی‌های برگشتی جهت حفظ خاصیت اوتاپیی و انتقال مقاومت به پایه‌های مادری و تثبیت مقاومت و تولید لاین‌های خالص اوتایپ و میل‌استریل مقاوم، تولید سینگل‌کراس‌های مقاوم ازطریق تلاقی دابل‌هاپلوئید مقاوم با میل‌استریل‌های تولیدشده، درصورت نیاز تبدیل دیپلوئیدهای مقاوم به تتراپلوئید از طریق کلشی‌سین و استفاده از تتراپلوئیدهای مقاوم جهت تولیسد تریپلوئیدهای مقاوم مورداستفاده قرار خواهدگرفت.
٢٥	١٠٠-١٣-(٧٨٠١)-٨٣-٠٠٢	به‌منظور ارزیابی اوتایپ، میل‌استریل و نیز سینگل‌کراس‌های تولیدشده و یا ارقام تریپلوئید چه ازنظر مقاومت و چه ازنظر کمیت و کیفیت، این ارقام در مناطق مختلف آلوده موردارزیابی قرار خواهندگرفت تا بهترین و مناسب‌ترین لاین‌ها و یا هیبریدها انتخاب شوند.

۱۷ـ زمان‌بندی، پیش‌بینی مراحل پیشرفت و نتایج موردانتظار از اجرای هر طرح جهت ارزیابی فعالیت‌های پروژه:

ردیف	شمارهٔ طرح	نتایج موردانتظار از اجرای هر طرح
۱	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۷-۰۱۷	دستیابی به رگه(های) تتراپلویید متحمل‌به بیماری ویروسی کرلی‌تاپ برای مناطق آلوده
۲	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۷-۰۱۸	بررسی و دستیابی به ژرم‌پلاسم(های)متحمل‌به بیماری‌ویروسی ریزومانیا
۳	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۷-۰۱۹	دستیابی به گونه(های) وحشی و زراعی حامل ژن‌مقاومت به قارچ ناقل و ویروس عامل بیماری ریزومانیا
٤	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۸-۰۰۱	ایجاد بانک‌اطلاعاتی سهل‌الوصول و قابل‌دسترس برای بیماری ریزومانیا
٥	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۸-۰۰۲	ایجاد بانک‌اطلاعاتی سهل‌الوصول و قابل‌دسترس برای بیماری کرلی‌تاپ
٦	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۱	غربال ژرم‌پلاسم‌های موجود و دستیابی به منابع ژنتیکی مقاوم به بیماری ریزومانیا
۷	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۲	غربال ژرم‌پلاسم‌های موجود و دستیابی به منابع ژنتیکی مقاوم به بیماری کرلی‌تاپ
۸	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۳	دستیابی به پارامترهای ژنتیکی ازقبیل توارث‌پذیری، تعداد ژن‌های کنترل‌کننده و ... برای بیماری ریزومانیا
۹	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰٤	دستیابی به کولتیوارهای چغندرقند منوژرم مقاوم به ریزومانیا
۱۰	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۷	دستیابی به رگه‌های دابل‌هاپلویید جهت بهره‌گیری در اصلاح ارقام مقاوم‌به کرلی‌تاپ
۱۱	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۰	تعیین میزان خسارت اقتصادی بیماری ریزومانیا
۱۲	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۱	تعیین میزان خسارت اقتصادی بیماری کرلی‌تاپ
۱۳	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۲	تعیین میزان پایداری صفت‌مقاومت در کولتیوارهای اصلاح‌شده مقاوم‌به ریزومانیا
۱٤	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۳	تعیین میزان پایداری صفت‌مقاومت در کولتیوارهای اصلاح‌شده مقاوم‌به کرلی‌تاپ
۱٥	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱٥	تولید ارقام تراریخت مقاوم به ویروس عامل بیماری زردی نکروتیک رگبرگ چغندرقند
۱٦	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱٦	تولید آنتی‌سرم علیه ویروس عامل بیماری زردی نکروتیک رگبرگ چغندرقند
۱۷	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۰-۰۰٦	دستیابی به مارکرهای ملکولی برای تعیین سریع ژن‌های مقاومت به بیماری ریزومانیا
۱۸	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۰-۰۰۸	تعیین تاریخ‌کاشت مناسب جهت به‌حداقل رساندن خسارت بیماری ریزومانیا
۱۹	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۰-۰۰۹	تعیین تاریخ‌کاشت مناسب جهت به‌حداقل رساندن خسارت بیماری کرلی‌تاپ
۲۰	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۱-۰۰۸	تعیین مؤلفه‌های آبیاری جهت کاهش خسارت بیماری ریزومانیا
۲۱	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۲-۰۰۱	تولید رگه‌های دابل‌هاپلویید مقاوم‌به ریزومانیا
۲۲	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۲-۰۰۲	دستیابی پایه‌های پدری و مادری مقاوم به کرلی‌تاپ
۲۳	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۲-۰۰۳	مقایسه و دستیابی به لاین مقاوم به کرلی‌تاپ ازبین لاین‌های امیدبخش اصلاح‌شده
۲٤	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۳-۰۰۱	دستیابی پایه‌های پدری و مادری مقاوم به ریزومانیا
۲٥	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۳-۰۰۲	مقایسه و دستیابی به لاین مقاوم به ریزومانیا ازبین لاین‌های امیدبخش اصلاح‌شده

۱۸ـ منابع مورداستفاده:

ایزدپناه،ک.، پ. هاشمی، ر. کامران، م. پاک‌نیت، آ. سهندپـور و م. معصومـی. ۱۳۷٤. وجـود گسـتردهٔ بیمـاری ریشه‌رویشـی چغندرقنـد(شـبه Rhizomania) در فارس. مجله کارشناسان بیماریهای گیاهی. شماره ٤-۳ جلد ۳۲، دی‌ماه ۱۳۷۵.

فارسی‌نژاد، ک.، ع.ا. منصف و م.ن. ارجمند . ۱۳۷۰. بررسی و تعیین مقاومت لاین‌های انتخابی چغندرقنـد بـه بیمـاری ویروسی کرلی‌تاپ. مجله بیماریهای گیاهی. نشریه جمعیت کارشناسان بیماریهای گیاهی ایران. شماره ۱-٤، جلـد ۲۰، سال ۱۳۷۰.

3. Abe, H. and T. Tamada. 1986. Association of beet necrotic yellow vein virus with isolates of *polymyxa betae* keskin. Annals of the Phytopathological Society of Japan 25: 235- 247.
4. Asher, M.J.C. and C.M. Henry. 1993. Research to contain beet rhizomania in the UK. Bcpc Monograph No 54: Plant Health and the European Single Market, 111-122.
5. Asher, M.J.C. and K.J. Barr. 1990. The host range of *polymyxa betae* and resistance in *Beta* species. Proceeding of the 1st Symposium of the International Working Group on Plant Viruses with Fungal Vectors. German Phytomedical Society Series, Volume 1. Eugen ulmer, stuttgar T, pp. 65- 68.
6. Bennet, C.W. and A. Tanrisever .1958. Curlytop disease in Turkey and its relationship to curlytop in north America. J. Am. Soc. Sugar Beet Tecnhologists 10: 189- 211.
7. Bennett, C.W. and L.D. Leach. 1971. Diseases and their control in Russell. *In* Advances in sugar beet production the Iowa. Johnson J.T., G.E. Alexander, G. Rush and R. Hawks(Eds). Iowa State University Press, AMES, Iowa, USA.
8. Blunt, S.J., M.J.C. Asher and C.A. Giligan. 1992. The effect of sowing date on infection by *polymyxa betae*. Plant Pathology 41: 148- 153.
9. Brunt, A.A. and K.E. Richards. 1989. Biology and molecular biology of Burovirues. Advances in Virus Research, 36: 1- 32.
10. Burcky, K. and G. Buttner.1985. An satze zur selektion rizomania toleranter zuckerruben wahrend der jugendentwicklung – 1 virus titer. Zuckerin Dustrie 110: 997- 1000.
11. Burcky, K.1987. BNYVV resistenz in dizierende Merkmale undderen mogliche NU tzung zur selektion rizomaznia toleranter zu ckerrubes. Proceeding of the 50th IIRB Winter Congress, Brusseles: 131- 137.
12. Canova, A. 1956. Appunti di patologie della barbabietola informatore fitopatologica, 9: 390- 396.
13. Canova, A. 1966. Ricerche virologiche della rizomania della bietola. Annali Academia Nazionale de Agricoltora (Bologna). 78:37- 46.
14. Carsher, E. and C.F. Stahl.1924. Studies of the curlytop disease of sugar beet. J. Agr. Res. 28: 997- 320.
15. De Heij, A. and W. Heij Broek .1989. Rhizomanie. Het Effet van Cultuurmad Tregelen. Dossier Gewas be Scherming. 6: 41- 43.
16. Fujisowa, I., T. Sugimoto, H. Sugawara, S. Hichijim.1982. Comparing resistance to rhizomania disease among sugar beet varieties and strains. Proceedings of the Sugar Beet Research Association of Japan, 24: 163- 169.
17. Gibson, K.E.1967. Possible incidence of culytop in IRAN, Plant discease kep. 51 Sugar Beet Crop: Science into Practice. Chapman and Hall, London, pp. 358.
18. Hecker, R.J.1985. Sugar beet breeding in united states. *In* Progrees in plant breeding, Russell G.E.(Eds). Butter Worth and CO(Publishers),Cambridge.

19.Johansson, E.1985. Rhizomania in sugar beet - a threat to beet growing that can be overcome by plant breeding. Sveriges Utsadesforenings Tidskrith, 95: 115-121.
20.Keskin, B.1964. *Polymyxa betae* n.sp.*ein* parasit in den wurzeln von *Beta vulgaris* tourne fort, besonders wa hrend der jugenden twick lung der zuckerrube. Archiv fur Mik robiogie. 49: 3818- 374.
21.Leweller, R.T., I.O. Skoyen and A.W. Erichsen.1987. Breeding sugar beet for resistance to rhizomania: evaluations of host plant reactions and selection for and inheritance of resistance. Proceeding of the 50th IIRB Winter Congrees, Brussels: 139-156.
22.Masuda, T., K. Kagawa and K. Kanzawa.1969. Studies on succession cropping of sugar beet,1.some observations of host-plant reactions and selection for and inheritance of resistance. Bulletin of Sugar Beet Research Suplement.11:77-84.
23.Mesbah, M., O.E. Scholten, S.M. De Bock and W. Lange.1997. Chromosome localisation of genes for resistance to *Heterodera schachtii*, *Cercospora beticola* and *Polymyxa betae* using sets of *Beta procumbens* and *B. patellaris* derived monosomic additions in *B. vulgaris*. Euphytica, 97:117-127.
24.Mindt, G.1995. Neue trategien bei der Rizomania-Bekam plang. Gesunde Pflamzen,47:241-243.
25.Paul, H., B. Henken and M.F.Y. Alderlieste.1992. A green house test for screening sugar beet(*Beta vulgaris*) for resistance to beet necrotic yellow vein virus (BNYVV). Netherland Journal of Plant Pathology, 98:65-75.
26.Paul, H., B. Henken, S.M. De Bock and W. Lange.1992. Resistance to *polymyxa betae* in *Beta* species of the section *procumbetes*, in hybrids with *B. vulgaris* and monosomic chromosome additons of *B. procumbens* in *B. vulgaris*. Plant Breeding 109:265-273.
27.Putz, C., D. Merdinoglu, O. Lemaire, G. Stocky, P. Valentin and S. Wiedemann.1990. Beet necrotic yellow vein virus, causal agent of sugar beet rhizomania. Disease Profile. Review of Plant Pathology,69:247-253.
28.Scholten, O.E., H. Paul, D. Peters, V. Lentjwm and R.W. Goldhach.1994. In situ localistion of beet necrotic yellow vein virus(BNYVV) in routlets of susceptible and resistant beet plants. Archives of Virology, 136:349-361.
29.Scholten, O.E., R.C. Jansen, L.C.P. Keizer, S.M. DE Bock, T.H. Langeyw.1996. Major genes for resistance to beet necrotic yelow vein virus(BNYVV) in *Beta vulgaris.* Euphytica,91:331-339.
30.Scholten, O.E., R.M. Klein-Landhrost, D.G. Esslink, S.M. De Bock and W. Lange. 1997. Identification and mapping of random amplified polymorphic DNA(RAPD) markers linked to resistance against beet necrotic yelow vein virus(BNYVV) in *Beta* accessions. Theoretical and Applied Genetics. 94:123-130.
31.Tamada, T. and T. Baba.1973. Beet necrotic yellow vein virus from rhizomania - affected sugar beet in Japan. Annals of the Phytopatholoical Society of Japan.43: 583-586.
32.Tamada, T.1975. Beet necrotic yellow vein virus. CM1\AAB Descriptions of Plant Viruses. No.144, 4pp.
33.Whitney, E.D.1986. Correlatiuns among green house tests and between field and greenhouse evaluations for beet necrotic yellow vein virus(BNYVV) resistance in *Beta maritima*. Phytopathology. 76:1094.
34.Whitney, E.D.1989. Identification, distributions, and testing for resistance to rhizomania in *Beta maritima*. Plant Disease. 73:279-290.

۱۸ـ۱ـ انتشارات مجری‌مسئول پروژه:

1. Arimand, M.N. and M. Mesbah.1998. Friendly environment by using improved sugar beet diseases-resistant cultivars. Assiut University, Sugar Technology Research institute (STRL). Assiut, Egypt.
2. Arjmand M.N., M. Mesbah, S.Y. Sadeghian, K. Farsinejad, M. Koolivand, B. Katal, H.R. Sharifi and P. Hashemi.1998. Towards the breeding for sugar beet disease resistant cultivars in IRAN. IIRB Congress, Bruxelles. Belgium.
3. De Bock, S.M., J.M. Sandbrink, R.M. Klein-Lakhorst and W. Lange.1996. Selection of monosomic addition plants in offspring families using repetitive DNA probes in *Beta* L. Theoretical and Appleid Genetics. 92:891- 897.
4. De Bock, S.M., J.M. Sandbrink, R.M. Klein-Lnkhorst and W. Lange.1997. Molecular and morphological characterisation of monosomic additions in *Beta vulgaris* carrying extra chromosomes of *B. procumbens* or *B. patellaris*. Molecular Breeding. 3: 147-157.
5. De Jong, J.H., P.F. Fransz, X.B. Zhong, A. Kuipers, J. Wennekes, E. Mikhailova, N. Ohmido, M. Mesbah and P. Zabel.1997. Painting tools for molecular cytologenetic analysis of genomes and chromosomes in plant species and hybrids. Lecture Presented at the International Workshop on Analysis and Utility of Plant Chromosome Information. Joetsu, Japan.
6. Mesbah, M., N. Yavari and I. Alimoradi.1992. Callus induction and shoot regeneration in the *in vitro* culture of *Beta* species Leaf explants. XIII th EUCARPIA Congress, Angers-France. pp.681.
7. Mesbah, M., N. Yavari and I. Alimoradi.1992. Genotypic differnce in the *in vitro* culture of mature embryos of *Beta* species Leaf explants. XIIIth EUCARPIA Congress, Angers- France. pp.683.
8. Mesbah, M., N. Yavari and I. Alimoradi.1992. High salt tolerant shoots of a monogerm diploid sugar beet gernotype obtained *in vitro*. XIIIth EUCARPIA Congress, Angers-France. pp.685
9. Mesbah, M., O.E. Scholten, S.M. De Bock and W. Lange. 1997. Chromosome localisation of genes for resistance to *Heterodera schachtii*, *Cercospora beticola* and *Polymxa betae* using sets of *Beta procumbens* and *B. patellaris* derived monosomic additions in *B. vulgaris*. Euphytica. 97:117-127.
10. Mesbah, M., O.E. Scholten, S.M. De Bock, J.M. Sandbrink, R.M. Klein-Lankhorst, J.H. De Jong and W. Lange.1997. Studies on monosomic additions in *Beta vulgaris*, Carrying an extra chromosome of species of section *procumbentes*. Lecture Presnted at the 29th General Meeting of the American Society of Sugar Beet Technologies, Phoenix, Arizona, USA.
11. Mesbah, M., S.M. De Bock, O.E. Scholten, J.M. Sandbrink, R.M. Klein-Lankhorst, J.H. De Jong and W. Lange.1997. Identification of alien chromosomes in monosomic additions in *beta*, using molecular techniques. Lecture Presented at the International Symposium on Current Topics in Plant Cytogenetics Related to Plant Improvement. Tulln, Austria,182-190.
12. Mesbah, M.1997. Characterisation of alien chromosomes in monosomic additions of *Beta*.Ph. D. Thesis, Wageningen Agricultural University, ISBN 90-5485-702-1.
13. Mesbah, M.1997. Characterisation of alien chromosomes in monosomic additions of *Beta*. Plant Breeding Abstracts. Vol. 68. No2: 298.
14. Mesbah. M., O.E. Scholten, S.M. De Bock and W. Lange.1997. Chormosome localisation of genes for resistance in *Beta* species of section

Procumbentes. Lecture Presented at the 60th IIRB Congress, Cambridge, UK. 487- 490.

۱۵. بی‌نام. ۱۳۷۰. گزارش پژوهشی سال ۱۳۷۰ بخش بهنژادی. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند شماره ثبت در مرکز اسناد ۷۲/۱۳٤ مورخ ۱۳۷۱/۵/۲۰.

۱٦. بی‌نام. ۱۳۷۰. گزارش‌پژوهشی سال ۱۳۷۰ بخش بهنژادی. مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه بذر چغندرقند. شماره ثبت در مرکز اسناد ۷۱/٦۰ مورخ ۷۱/۱/۳.

۱۷. بی‌نام. ۱۳۷۲. گزارش پژوهشی سال ۱۳۷۲ بخش بهنژادی. مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه بذر چغندرقند. شماره ثبت در مرکز اسناد ۷۳/۳٦۷ مورخ ۷۳/۱۲/۱.

۱۸. بی‌نام. ۱۳۷۵. گزارش پژوهشی سال ۱۳۷۵ بخش بهنژادی. مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه بذر چغندرقند.

۱۹. روزبه، ف.، س.ی. صادقیان مطهر، ح. نادری منش، ح. زارع مایوان و ن. یاوری. ۱۳۷۷. نتایج مقدماتی تلاقی بین‌گونه‌ای چغندرقند *Beta vulgaris* و گونه‌های وحشی گروه *Procumbents* در ایران. پنجمین کنگره زراعت صلاح نباتات ایران.

۲۰. گوهری، ج.، ا. روحی، ر. طالبیان و م. مصباح. ۱۳۷۲. بررسی اثرات برخی کودهای میکرو بر روی کیفیت و کمیت چغندرقند. گزارش پژوهشی دوساله(۱۳۷۱ – ۱۳۷۰). مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه بذر چغندرقند. شماره ثبت در مرکز اسناد ۷۱/۸٤ مورخ ۷۱/٤/۹.

۲۱. گوهری، ج.، ا. روحی، ر. قلی‌زاده، م. مصباح و ژ. واله. ۱۳۷۲. تعیین تناوب مناسب چغندرقند و باقیمانده مواد غذایی محصولات مختلف. گزارش پژوهشی بخش به‌زراعی(۱۳۷۲). شماره ثبت در مرکز اسناد ۷۳/۳٦ مورخ ۷۲/۱۲/۱۹.

۲۲. مصباح، م. ۱۳۷٦. استفاده از روش FISH برای تعیین جایگاه دو قطعه تکراری DNA روی کروموزم‌ها و رشته‌های منبسط DNA گونه وحشی *Beta procumbens* در گیاهان مونوسومیک با کروموزم اضافه. نشریه علمی و فنی چغندرقند.

۲۳. مصباح، م. و ن. یاوری. ۱۳٦۹. مروری بر موقعیت کشت *In vitro* در اصلاح چغندرقند از ابتدا تا سال ۱۹۹۰ میلادی. مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه بذر چغندرقند. شماره ثبت در مرکز اسناد ۷۰/۸۹ مورخ ۷۰/۵/۱٤.

۲٤. مصباح، م.، ن. یاوری و ر. قلی‌زاده.۱۳٦۹. خلاصه ای از اهمیت تکنیکها و کارهای انجام شده در ارتباط با ایجاد گیاهان مقاوم به شوری. مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه بذر چغندرقند. ثبت در مرکز اسناد ۲۲۷ مورخ ۷۰/۱۰/۱۷.

۲۵. مصباح، م.، ن. یاوری، ع. مطهری، م.ن. ارجمند و ا. علیمرادی. ۱۳۷۱. نتایج بررسی میزان تحمل به شوری در لاینهای مختلف چغندرقند در شرایط گلخانه ای. مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه بذر چغندرقند. شماره ثبت در مرکز اسناد ۷۱/۸۳ مورخ ۷۱/٤/۹.

۲٦. مصباح، م.۱۳٦۸. کلونه‌کردن ژن در قارچهای گیاهان. (ترجمه) مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه بذر چغندرقند.

۲۷. مصباح، م.۱۳۷۰. بررسی مناسب ترین روشهای ازدیاد غیرجنسی *In vitro* در ژنوتیپ‌های مختلف چغندرقند(جنس *Beta*). پایان‌نامه فوق لیسانس. دانشگاه تهران. دانشکده کشاورزی، گروه زراعت و اصلاح نباتات.(استادراهنما دکتر پریچهر احمدیان تهرانی. استاد مشاور دکتر بهمن یزدی صمدی و مهندس ایرج علیمرادی).

۲۸. مصباح، م.۱۳۷۷. شناسایی و تعیین خصوصیات کروموزم‌های اضافه شده به ژنوم *B. vulgaris* با استفاده از روشهای مولکولی و آزمایشات گلخانه ای. پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.

۲۹. یاوری، ن. و م. مصباح. ۱۳۶۸. معرفی تکنیک کشت بافت گیاهی *In vitro* و ازدیاد کلونی ژنوتیپ‌های برگزیده چغندرقند(جزوه آموزشی). مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه بذر چغندرقند.

۳۰. یاوری، ن.، م. مصباح و م.ن. ارجمند. ۱۳۷۱. گزارش شرکت در سیزدهیمن کنگره یوکارپیا در فرانسه. بیولوژی تولیدمثل و اصلاح نباتات. مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه بذر چغندرقند.

۱۹ـ پیش‌بینی هزینه‌های اجرای پروژه:

(ارقام به هزارریال)

ردیف	شمارهٔ طرح	اعتبار موردنیاز
۱	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۷-۰۱۷	۲۰۰/۰۰۰
۲	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۷-۰۱۸	۱۰۰/۰۰۰
۳	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۷-۰۱۹	۱۰۰/۰۰۰
٤	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۸-۰۰۱	۲۷۵/۰۰۰
۵	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۸-۰۰۲	۲۷۵/۰۰۰
٦	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۱	۱۵۰/۰۰۰
۷	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۲	۱۵۰/۰۰۰
۸	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۳	۱۵۰/۰۰۰
۹	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰٤	۱۰۰/۰۰۰
۱۰	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۰۷	۱۵۰/۰۰۰
۱۱	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۰	۲۰۰/۰۰۰
۱۲	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۱	۲۰۰/۰۰۰
۱۳	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۲	۲۰۰/۰۰۰
۱٤	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۳	۲۰۰/۰۰۰
۱۵	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱۵	۱۵۰/۰۰۰
۱٦	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۷۹-۰۱٦	۱۵۰/۰۰۰
۱۷	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۰-۰۰٦	۱۵۰/۰۰۰
۱۸	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۰-۰۰۸	۳۰۰/۰۰۰
۱۹	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۰-۰۰۹	۳۰۰/۰۰۰
۲۰	۱۱۳-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۱-۰۰۸	۳۰۰/۰۰۰
۲۱	۱۰۷-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۲-۰۰۱	۱۵۰/۰۰۰
۲۲	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۲-۰۰۲	۳۵۰/۰۰۰
۲۳	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۲-۰۰۳	۳۵۰/۰۰۰
۲٤	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۳-۰۰۱	۳۰۰/۰۰۰
۲۵	۱۰۰-۱۳-(۷۸۰۱)-۸۳-۰۰۲	۳۰۰/۰۰۰
جمع اعتبار پروژه(هزار ریال)		**۵/۲۵۰/۰۰۰**