



## مقایسه دو روش کشت نشایی پنبه بعد از برداشت گندم در شرایط آب و هوایی استان گلستان

شهرام نوروزیه<sup>۱\*</sup>، اختر مقصدلو<sup>۲</sup> و روح الله فائز<sup>۳</sup>

۱- دانشیار موسسه تحقیقات پنبه کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران ۲- کارشناس ترویج کشاورزی، سازمان جهاد کشاورزی گلستان ۳- استاد یار بخش تحقیقات گیاهپزشکی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران.

### چکیده

استفاده از کشت نشایی بعد از گندم یکی از راهکارهای افزایش سطح کشت پنبه در کشور است. کوتاه بودن زمان رشد پنبه در کاشت بذر بعد از برداشت گندم و برخورد با سرمای زمستان احتمال خسارت کشت مرسوم را بالا می‌برد. کشت نشایی پنبه می‌تواند این مشکل را حل نماید. دو روش متداول کشت نشایی پنبه عبارتند از کشت گلدانی و کشت در سینی نشاء. در این پروژه تحقیقی - ترویجی این دو روش کشت در سطح وسیع با یکدیگر مقایسه شدند. دو نوع نشاء پنبه رقم گلستان با شرایط یکسان تولید و رشد داده شدند. نشاءهای هم‌سن به مزرعه نمونه ارتش واقع در شهر انبارالوم منتقل و در سطحی در حدود ۵۰۰۰ مترمربع کشت گردیدند. شرایط داشت برای هر دو تیمار یکسان بودند. نتایج نشان داد که در کشت گلدانی وزن غوزه ۴/۶ گرم، درصد غوزه باز در زمان برداشت ۷۵ و ارتفاع بوته در زمان برداشت ۷۰ سانتی‌متر است که نسبت به سینی نشاء از شرایط بهتری برخوردار بوده و این عوامل باعث گردید که عملکرد کشت گلدانی در این تحقیق ۱۸۶۴ کیلوگرم در هکتار باشد در حالی که عملکرد سینی نشاء ۱۰۹۳ کیلوگرم در هکتار بود. البته پایین بودن عملکرد تیمارها نسبت به متوسط عملکرد پنبه استان، به دلیل تأخیر زیاد در کشت و شرایط نامناسب داشت می‌باشد و ارتباطی با روش کشت ندارد.

واژه‌های کلیدی: پنبه، گلدان، سینی نشاء، عملکرد

## بیان مسئله

پنبه یا طلای سفید مهمترین ماده نساجی و گیاه صنعتی کشور است. این محصول نقش عمده‌ای در اقتصاد کشاورزی و صنعت عهده‌دار است. باتوجه به اهمیت تولید پنبه در کشور و کاهش شدید تولید این محصول به دلایل مختلف، ضرورت دارد که با استفاده از فناوری‌های جدید برای افزایش تولید و کاهش هزینه‌های تولید این محصول اقدام گردد. یکی از این فناوری‌ها، کشت نشایی پنبه می‌باشد.

با توجه به شرایط آب و هوایی استان گلستان و زمان برداشت گندم، می‌توان کشت پنبه بعد از گندم را در تناوب زراعی قرار داد اما طولانی بودن دوره رشد و برخورد با سرمای زمستان، ریسک این کشت را بالا می‌برد. استفاده از کشت نشایی بعد از گندم این مشکل را حل کرده و بدون برخورد با سرما می‌توان محصول قابل قبولی برداشت کرد (رضایی، ۱۳۷۸).

با توجه به کاهش هزینه نگهداری و رشد گیاهچه در خزانه و بالا بودن ضریب اطمینان نشاءکاری با روش گلدانی، استفاده از این روش سبب کاهش خسارت آفات و بیماری‌ها در ابتدای فصل می‌شود (بانینی، ۱۳۷۸). همچنین هزینه آب، کود و سموم در این روش نسبت به روش مزرعه‌ای بسیار کمتر بوده و همه این مزایا سبب اقتصادی بودن این روش کشت می‌شود. همچنین استفاده از این روش برای محصولاتی که دارای ارزش اقتصادی بالا می‌باشند، بدون شک اقتصادی و امکان‌پذیر می‌باشد. استفاده از این روش برای گیاهانی مانند پنبه، که در ابتدای دوره رشد به تنش شوری و خشکی حساس می‌باشد، سبب می‌گردد که بتوان با این روش از زمین‌های شور و کم‌آب نیز استفاده کرده و سطح کشت محصولات را افزایش داد (میرقاسمی، ۱۳۹۳).

## کشت نشای پنبه در گلدان

روش کاشت بذر در گلدان‌های قابل کشت روش جدیدی نیست و معروف‌ترین روش آن جیفی پات می‌باشد (شکل ۱). باتوجه به گران بودن جیفی پات‌ها استفاده از این گلدان‌ها در زراعت پنبه توجیه اقتصادی ندارد. بدین منظور این روش بومی سازی شد.

برای تولید گلدان قابل کاشت از دستگاه گلدان‌ساز استفاده شد (شکل ۲). دستگاه گلدان ساز کشت نشایی پس از متراکم کردن خاک به اندازه مناسب توده خاک را در داخل کیسه که در واقع نقش گلدان را دارد قرار داده و بستری مناسب برای کشت بذر ایجاد می‌نماید. این دستگاه قادر است در هر دوره کاری تعداد ۵۰ عدد گلدان تولید نماید. ابعاد گلدان بر اساس سوابق تحقیقات استوانه‌ای به قطر  $\frac{3}{5}$  و طول ۵ سانتی‌متر است (شکل ۳).



شکل ۱- جیفی پات



شکل ۲- دستگاه گلدان ساز کشت نشایی



شکل ۳- گلدان تولید شده با دستگاه گلدان ساز

نمونه اولیه دستگاه گلدان ساز پس از سه سال تحقیق در بخش تحقیقات فنی و مهندسی موسسه تحقیقات پنبه کشور طراحی و ساخته شد. دستگاه گلدان ساز کشت نشایی در اداره ثبت اختراعات و مالکیت صنعتی ایران با شماره ۵۸۵۲۱ به نام موسسه تحقیقات پنبه ثبت گردیده است (نوروزیه، ۱۳۹۰).

با استفاده از دستگاه گلدان ساز کشت نشایی می توان با سرعت بالا و هزینه پایین گلدان های آماده به کشت برای محصولات مختلفی از جمله گوجه فرنگی، کاهو، کلم و فلفل تولید نمود. از آنجایی که در این روش گیاهچه با گلدان به زمین منتقل و کشت می شود، درصد کمی از نشاءها تلف خواهند شد، در صورتی که در نشاء کاری با سینی، ریشه گیاهچه به هنگام خارج شدن از سینی صدمه دیده و درصدی از نشاءها خشک می شوند که این امر سبب اتلاف سرمایه و دوباره کاری می گردد.

#### کشت نشای پنبه در سینی نشاء

روش دیگری که در استان گلستان مورد توجه قرار گرفته است، استفاده از سینی نشاء می باشد. سینی نشاء، تعدادی حفره کوچک گلدان مانند دارد که با ترکیبی از خاک و کود دامی پر شده و سپس بذرکاری می گردد (شکل ۴). پس از رشد گیاهچه و مناسب شدن شرایط مزرعه گیاهچه با خاک داخل گلدان بیرون کشیده می شود و در زمین اصلی کشت می گردد. این سینی ها غالباً در کشت نشایی گوجه و کاهو که دارای ریشه افشان می باشند استفاده می گردد و در کشت محصولی مانند پنبه که دارای یک ریشه اصلی عمودی است استفاده نشده و سابقه تحقیق ندارد. اما شاید به دلیل ارزان بودن و موجود بودن سینی در بازار برای کشت پنبه مورد استفاده قرار گرفت و از حمایت های دولتی نیز سود برد. در روش سینی نشاء فقط محصولاتی می توانند نشایی کشت شوند که گیاهچه قادر به بازسازی ریشه خود باشد.

## معرفی دستاورد (راهکار)

در این تحقیق دو روش کشت گلدانی، گلدان‌های ساخته شده با دستگاه گلدان‌ساز و سینی نشاء با یکدیگر مقایسه شدند. بدین منظور این دو نوع نشاء در سطحی به وسعت ۵۰۰۰ مترمربع برای هر تیمار در مزرعه کشت شد. این پروژه در مزرعه نمونه ارتش واقع در انبارالوم اجرا شد.

شهر انبارالوم در فاصله ۵۰ کیلومتری شمال گرگان و در ۲۵ کیلومتری شمال شرق شهرستان آق قلا قرار گرفته و از نظر تقسیمات کشوری تابع شهرستان آق قلا است. شهر انبارالوم در عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۷ دقیقه شمالی و ۵۴ درجه و ۳۵ دقیقه طول شرقی استقرار یافته است. ارتفاع این شهر از سطح دریا به طور متوسط برابر ۹ متر می‌باشد. این شهر در محدوده‌ای هموار و دشت قرار دارد. رودخانه گرگانرود در سمت جنوب شرق، دریاچه سد وشمگیر در ۱۰ کیلومتری غرب شهر و دریاچه اینچه در فاصله ۱۵ کیلومتری شمال شرق شهر قرار گرفته است. براساس آمار ایستگاه هواشناسی مزرعه نمونه، متوسط درجه حرارت سالانه این ایستگاه برابر ۲۱/۷ درجه سانتیگراد است. متوسط بارش سالانه ایستگاه مزرعه نمونه برابر ۳۵۷/۳ میلی‌متر گزارش شده است که بیشترین بارش ماهانه طی دوره مذکور به اسفندماه با ۵۳/۰ میلی‌متر و کمترین میزان مربوط به تیرماه با ۷/۹ میلی‌متر است. مطابق اطلاعات اخذ شده از ایستگاه هواشناسی مزرعه نمونه متوسط رطوبت نسبی سالانه ۷۶ درصد و حداکثر و حداقل رطوبت نسبی سالانه به ترتیب برابر ۸۹ و ۶۳ درصد می‌باشد.

بذر مورد استفاده در این پروژه رقم گلستان بود. باتوجه به تخصصی بودن کاشت و نگهداری گلدان‌ها تمام مراحل تولید، بذرکاری و نگهداری گلدان‌ها در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد گرگان در اوایل خرداد ماه انجام شد و سپس نشاءها به مزرعه نمونه ارتش منتقل گردید. بنابه تحقیقات انجام‌شده بهترین زمان برای انتقال گلدان پنبه به زمین زمانی است که گیاهچه‌ها سی‌روزه باشند (مهرآبادی، ۱۳۹۳). در این سن برگ‌های حقیقی شروع به ظهور کرده و ساقه پنبه حالت نیمه خشبی داشته و در برابر ضربه و جابجایی مقاومت بهتری از خود نشان می‌دهد. قبل از انتقال گلدان‌ها به زمین اصلی باید نشاءها آبیاری شود تا در زمان انتقال به زمین اصلی خاک نشاءها خشک نگردد.

برای کاشت گلدان کافی است تا گلدان در عمق ۳ تا ۴ سانتی‌متری خاک قرار گرفته و خاک اطراف به گلدان فشرده شود. این کار می‌تواند با دست یا با ماشین نشاءکار صورت پذیرد. تراکم کشت گلدان هیچ محدودیتی ندارد ولی بهتر است مطابق الگوی کشت منطقه گلدان‌ها کشت گردد. در این تحقیق در تاریخ ۱۰ تیر ماه هر دو نوع نشای پنبه به مزرعه منتقل و توسط دستگاه نشاءکار چهار ردیفه با فاصله ردیف ۸۰ سانتی متر کشت گردید (شکل ۵).



شکل ۴- سینی نشاء



شکل ۵- دستگاه نشاءکار چهار دریغه

برای استقرار نشاء در زمین، باید بعد از نشاءکاری، زمین آبیاری سبک گردد. برای آبیاری از سیستم آبیاری‌های متحرک (linear move) استفاده شد. چهار آبیاری در تیرماه، سه آب در مرداد و یک آب در شهریور به زمین داده شد. پس از استقرار نشاءها کلیه عملیات داشت برای تمام تیمارها یکنواخت بود. برای تعیین تاریخ غنچه‌دهی در چند قسمت زمین، ردیف‌های ۱۰ متری انتخاب شده و در صورتی که تعداد ۱۰ غنچه در بوته‌های این قسمت دیده شود اولین تاریخ غنچه دهی ثبت می‌گردد. همین روش برای تعیین تاریخ گلدهی، غوزه بستن و باز شدن غوزه استفاده شد. ارتفاع ۲۰ بوته در این تاریخ‌ها نیز به‌عنوان ارتفاع بوته در این زمان اندازه‌گیری شد.

در انتهای فصل برداشت محصول پنبه، به منظور ارزیابی دو روش کشت نشایی، صفات ارتفاع بوته، درصد غوزه‌های باز و بسته روی بوته، وزن ۳۰ غوزه، عملکرد مزرعه‌ای (۲۱ آبان ماه) و عملکرد کل (۲۸ آبان ماه)، اندازه‌گیری شد. در تاریخ ۲۲ آذر ماه کانالی به طول دو متر و عمق یک متر در کنار ردیف کشت دو تیمار، حفر شد تا وضعیت توسعه ریشه در تیمارها با همدیگر مقایسه گردد.

### دستگاه گلدان‌ساز

با ساخت دستگاه گلدان‌ساز و به دلیل انتقال گیاهچه با گلدان، می‌توان از مزایای کشت نشایی در سایر محصولات که در حال حاضر بصورت بذری کشت می‌شوند و بدلیل حساس بودن ریشه نمی‌توانند به صورت نشایی کشت گردند، سود برد. از آنجایی که در حال حاضر بدلیل عدم وجود ماشین تولید گلدان جهت کشت نشایی، نشاءکاری در سطحی محدود و برای محصولاتی خاص و با روش سینی نشاء و کارایی پایین انجام می‌شود، لازم است به‌منظور بهرمندی از مزایای کشت نشایی، افزایش ضریب مکانیزاسیون نشاءکاری محصولات زراعی و باغی و بهبود راندمان نشاءکاری بر ساخت و تکمیل دستگاه گلدان‌ساز کشت نشایی تأکید گردد.

### تراکم بوته

پس از نشاءکاری و چند نوبت آبیاری برای تعیین تعداد بوته مستقر شده در مزرعه، کادری به مساحت ۱۰ مترمربع به طور تصادفی انتخاب شد و تعداد بوته در آنها اندازه‌گیری شد. براساس اندازه‌گیری‌های انجام شده تعداد بوته در تیمارگلدانی در ۱۰ مترمربع ۱۴۰ بوته بود درحالی‌که در تیمارسینی نشاء تعداد بوته کمتر (۱۳۵) بوته در ۱۰ مترمربع بود. عبارتی در روش سینی نشاء حدود ۵۰۰۰ بوته پنبه در هکتار، کمتر از روش نشای گلدانی، مستقر شده و در نتیجه در عملکرد تأثیر می‌گذارد. همچنین این موضوع نشان می‌دهد که تعداد نشاءهای تلف شده در روش سینی نشاء بیشتر از روش گلدانی است و گیاه پنبه با این روش سازگاری ندارد.

### ارتفاع بوته

میانگین ارتفاع بوته در سه تاریخ اندازه‌گیری شده و نتایج در جدول ۱ آمده است. براساس داده‌های جدول ۱، تیمار گلدانی از رشد بیشتری برخوردار بوده‌است و در سه تاریخ اندازه‌گیری شده، ارتفاع بوته در این تیمار از نشاءهای سینی بیشتر بوده‌است.

جدول ۱- ارتفاع بوته در دوران رشد پنبه (سانتی‌متر)

ارتفاع بوته	در زمان غنچه‌دهی (سانتی متر)	در زمان گلدهی (سانتی متر)	در زمان غوزه‌دهی (سانتی متر)
گلدانی	۳۰-۳۵	۳۵-۴۰	۴۰-۵۰
سینی نشاء	۲۵-۳۰	۳۵-۴۰	۴۰-۴۵

اندازه‌گیری ارتفاع بوته در انتهای فصل برداشت نیز موید این نتیجه است. میانگین ارتفاع بوته در زمان برداشت در کشت گلدانی (۶۹ سانتی‌متر) بیشتر از سینی نشاء (۶۳ سانتی‌متر) بود. این صفت نشان می‌دهد که گیاه پنبه با روش گلدانی سازگاری بهتری دارد در نتیجه استقرار بوته بهتر انجام شده و شرایط رشدی بوته و تولید محصول مطلوب‌تر است.

### تاریخ مراحل رشدی پنبه

براساس اندازه‌گیری انجام شده بین دو تیمار در شروع مراحل رشدی اختلاف دیده می‌شود. براساس جدول ۲ هر مرحله رشدی پنبه در گلدان‌ها تقریباً ۵ روز زودتر از سینی نشاء آغاز شده‌است. این نتیجه نیز موید نتایج قبلی است. مطلوب‌تر بودن شرایط رشدی در روش گلدانی، سبب شده است که بوته پنبه سریع‌تر رشد کرده و سریع‌تر از فاز رویشی وارد فاز زایشی شده و زودرس‌تر باشد.

جدول ۲- تعداد روز مراحل مختلف رشدی پنبه

تاریخ	غنچه دهی	گلدهی	غوزه دهی	باز شدن غوزه
گلدانی	۶۲	۷۵	۸۳	۱۴۰
سینی نشاء	۶۶	۸۰	۸۹	۱۳۵

### توسعه ریشه در دو روش کاشت

در پایان فصل، اندازه‌گیری ریشه نشان داد (شکل ۶ و ۷) که از نظر توسعه در دو روش کشت اختلافی دیده نمی‌شود. در سیستم گلدانی توسعه طولی ریشه بین ۳۰ تا ۴۰ سانتی متر بوده و توسعه عمقی ریشه بین ۳۶ تا ۴۰ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. وضعیت ظاهری ریشه در این نوع کشت نشان می‌دهد که در ریشه، توسعه



یکنواخت طولی و عمقی اتفاق افتاد. ریشه اصلی حذف شده و ریشه‌های فرعی با زاویه‌ای در حدود ۴۵ درجه نسبت به افق به درون زمین نفوذ کرده‌اند.



شکل ۶- توسعه ریشه در گلدان

در سیستم سینی نشاء توسعه طولی بین ۳۰ تا ۴۰ و توسعه عمقی بین ۳۰ تا ۳۵ سانتی‌متری می‌باشد. پیچیدگی در ریشه زیاد است. ریشه اصلی حذف شده اما برخی از ریشه‌های فرعی در عمق ۲۰ سانتی‌متری دو شاخه شده‌اند و این انشعابات باعث شده که توسعه یکنواختی در ریشه دیده نشود.



شکل ۷- توسعه ریشه در سینی نشاء

با این روش امکان مطالعه دقیق عمق نفوذ و توسعه ریشه مقدور نیست زیرا به دلیل پیچیدگی و اعوجاج ریشه، امکان دنبال کردن ریشه‌ها در خاک وجود ندارد. اندازه‌گیری دقیق توسعه ریشه نیاز به تجهیزات خاص می‌باشد تا با تهیه تصویر سه بعدی، وضعیت رشد ریشه بررسی گردد که متأسفانه این امکانات برای این تحقیق مهیا نشد.

### صفات عملکردی پنبه

در زمان برداشت، صفت وزن سی‌غوزه، درصد غوزه‌های باز و بسته و عملکرد دو روش کاشت اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که کشت گلدانی در تمام این صفات دارای برتری بوده و از کشت سینی نشاء بهتر می‌باشد. وزن غوزه از صفات اثرگذار بر عملکرد کل است. بررسی داده‌ها نشان می‌دهد به طور متوسط وزن غوزه تیمار گلدانی حدود ۰/۵ گرم از تیمار سینی نشاء سنگین‌تر است. این وضعیت، نتیجه مناسب بودن شرایط رشدی بوته در تیمار گلدانی و ورود زودتر به فاز زایشی است. بنابر این انتظار می‌رود که عملکرد کل این تیمار نیز بیشتر از تیمار سینی نشاء باشد.

درصد غوزه‌های باز در دو روش نشاء کاری با هم متفاوت هستند. این صفت از این جهت اهمیت دارد که در کشت دوم زمان برداشت محدود است و باید در یک چین بیشترین غوزه برداشت گردد. درصد غوزه‌های باز در تیمار کشت گلدانی حدود ۱۵ درصد بیشتر از تیمار سینی نشاء است. جدول ۲ این نتیجه را تایید می‌کند. طی شدن سریع‌تر دوران رشدی در روش گلدانی سبب شده تا غوزه‌ها در این تیمار زودتر دوره رشد خود را طی کرده و سریع‌تر به مرحله رسیدگی برسند. بررسی این صفات نشان از برتری عملکرد تیمار کشت گلدانی بر کشت سینی نشاء دارد. نتایج نشان می‌دهد که عملکرد کشت گلدانی به طور متوسط حدود ۸۰۰ کیلوگرم در هکتار بیشتر از کشت سینی نشاء است.

برای اطمینان از اندازه‌گیری، عملکرد مزرعه‌ای دو تیمار در زمان برداشت با دو پلات بزرگ به مساحت ۶۴ مترمربع (هشت خط ۱۰ متری) نیز اندازه‌گیری شد که نتایج آن نشان داد که عملکرد تیمار گلدانی برابر ۱۲۷۸ کیلوگرم بر هکتار است در حالی که عملکرد سینی نشاء در همین سطح برابر ۸۹۹ کیلوگرم است. در پایان یادداشت‌برداری‌ها، کل مزرعه در تاریخ ۲۸ آبان ماه، توسط کارگر برداشت شد. کل وش برداشت شده از هر تیمار جمع‌آوری و اندازه‌گیری شد. این داده‌ها نیز نشان می‌دهند که از حدود ۲۴۰۰ مترمربع زمین برای هر تیمار، از تیمار کشت سینی نشاء مقدار ۲۸۴ کیلوگرم وش برداشت شد در حالی که در تیمار گلدانی مقدار وش برداشتی ۳۱۰ کیلوگرم بود.

البته این عملکرد پایین ارتباطی با روش کاشت ندارد و دلیل اصلی، تاخیر زیاد در کشت گلدان‌ها می‌باشد. با توجه به تأخیر در تحویل سینی‌ها و آب گرفتگی مزرعه و تاخیر در آماده سازی زمین، کشت در دهم تیر ماه

انجام شد که این تاریخ برای کشت پنبه در استان، بسیار دیر است. همچنین خسارت کرم غوزه و سنک نیز در کاهش عملکرد بی تأثیر نبوده است.

### توصیه ترویجی

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که کشت پنبه به روش گلدانی در رقم گلستان بهتر از کشت در سینی نشاء بوده است. با توجه به صفات اندازه‌گیری شده در این تحقیق می‌توان دلایل موفقیت کشت گلدانی نسبت به سینی نشاء را به موارد زیر ارتباط داد:

(۱) تعداد بوته مستقر شده در گلدان بهتر از سینی نشاء بوده است و تراکم بوته در عملکرد نقش عمده‌ای دارد.

این استقرار می‌تواند به بزرگ‌تر بودن حجم گلدان نسبت به سینی نشاء باشد.

(۲) رشد بهتر بوته‌های پنبه گلدانی و شروع فازهای رشدی حداقل پنج روز زودتر از پنبه سینی نشاء عامل مهم دیگری در بهتر بودن عملکرد تیمار گلدانی می‌باشد.

(۳) درصد باز شدن غوزه‌ها در زمان برداشت در تیمار گلدانی نیز موید رشد بهتر پنبه گلدانی نسبت به پنبه سینی نشاء می‌باشد. با این شرایط وزن غوزه پنبه در تیمار کشت گلدانی بهتر از تیمار سینی نشاء بوده و نهایتاً عملکرد بهتری در این روش کشت دیده می‌شود.

(۴) با توجه به شور بودن آب و خاک در منطقه آزمایش و حساس بودن بذر پنبه در جوانه زنی به شوری، کشت نشایی پنبه مشکل بدسبزی را از بین برده و تراکم مورد نیاز را تامین می‌کند.

(۵) تغییر فرم ریشه (از بین رفتن ریشه اصلی و توسعه ریشه‌های جانبی) در هر دو تیمار دیده شد. از نظر توسعه ریشه اختلافی در دو روش دیده نشد.

### منابع

بانیانی، ع، ۱۳۷۸، بررسی مزایای کاربرد نشاء کاری در مقایسه با کشت مستقیم بذر به صورت کشت یک ردیفه و دو ردیفه در زمین‌های شور، گزارش نهایی طرح مصوب به شماره: ۷۷۰۲۴-۲۴-۱۰۷. شماره فروست:

۷۹/۵۵۶، موسسه تحقیقات پنبه کشور. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

رضایی، ج، ۱۳۷۸، بررسی مزایای کاربرد نشاء کاری در مقایسه با کشت مستقیم بذر در زراعت پنبه، گزارش نهایی طرح مصوب به شماره: ۷۷۰۲۵-۲۴-۱۰۷. شماره فروست: ۷۹/۵۵۷، موسسه تحقیقات پنبه کشور.

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

میرقاسمی، ج، ۱۳۹۳، مقایسه عملکرد اجزای عملکرد ارقام پنبه در دو روش کاشت مستقیم و گلدانی در مناطق شور. گزارش نهایی طرح مصوب به شماره: ۸۸۰۱۶-۰۷-۰۷-۲. شماره فروست: ۴۶۱۳۷، موسسه تحقیقات

پنبه کشور. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

نوروزیه، ش.، ۱۳۹۰، طراحی و ساخت ماشین متراکم کننده خاک. گزارش نهایی طرح مصوب به شماره: ۲-۰۷-۰۷-۸۸۰۲۸. شماره فروست: ۴۰۵۹۶، موسسه تحقیقات پنبه کشور. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.

مهرآبادی، ح.ر.، سیرجانی، م.، منصوریان، م.، و رمضانی مقدم، م.ر.، ۱۳۹۳، بررسی تاثیر زمان های مختلف انتقال نشاء و کشت مستقیم بذر بر عملکرد، جنبه های اقتصادی و صفات کیفی پنبه رقم ورامین. گزارش نهایی طرح مصوب به شماره: ۱۸-۸۸۰۷-۴۳-۲. موسسه تحقیقات پنبه کشور. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.