



## تولید نشاء نخود

ساجده السادات حسینی هدی\*<sup>۱</sup>، محمد خواجه حسینی<sup>۲</sup>، احمد نظامی<sup>۳</sup>، فرنوش فلاح پور<sup>۴</sup>

\*دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته آگروتکنولوژی گرایش علوم و تکنولوژی بذر، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران 1378shivahoseini2000@gmail.com

<sup>۲</sup>استاد گروه آگروتکنولوژی دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران

<sup>۳</sup>استاد گروه آگروتکنولوژی دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران

<sup>۴</sup>استادیار گروه آگروتکنولوژی دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران

### چکیده

افزایش جمعیت جهان و تغییر اقلیم، تأمین امنیت غذایی را به خطر انداخته است. بنابراین، یافتن راه‌حلهایی برای مقابله با این چالش و تعدیل اثرات منفی آن، بیش از پیش حائز اهمیت است. حبوبات پس از غلات، یکی از اصلی‌ترین مواد غذایی در رژیم جوامع مختلف به شمار می‌روند و افزایش بهره‌وری منابع، به‌ویژه آب، در تولید آن‌ها مهم است. نخود با درصد پروتئین بالا، جایگزین مناسبی برای پروتئین حیوانی در رژیم غذایی افراد، به‌خصوص در مناطق کم‌برخوردار، محسوب می‌شود؛ چرا که آب مصرفی برای تولید یک کیلوگرم پروتئین گیاهی، تنها یک سوم آب لازم برای تولید یک کیلوگرم گوشت گاو است. در ایران، حدود ۴۱۶ هزار هکتار از اراضی کشاورزی زیر کشت نخود (*Cicer arietinum L.*) قرار دارد. نخود منبعی غنی از پروتئین است که از دیرباز در رژیم غذایی ایرانیان جای داشته است؛ با توجه به آنچه بیان شد یافتن شیوه‌های نوین کشت نخود ضرورت دو چندان می‌یابد؛ استفاده از روش نشاکاری در کشت نخود می‌تواند مصرف آب را به‌طور چشمگیری کاهش دهد و کارایی مصرف آب و سایر منابع را افزایش دهد.

**واژه‌های کلیدی:** افزایش جمعیت، پروتئین گیاهی، تغییر اقلیم، کارایی مصرف آب

## بیان مسئله

ایران، کشور پهناوری است که بخش زیادی از آن در مناطق خشک و کم آب کره ی زمین واقع شده است؛ به همین سبب هم اکنون درگیر یکی از بزرگ‌ترین بحران‌های زیست‌محیطی خود یعنی کمبود شدید و جدی منابع آب است که زندگی و معیشت مردم و کشاورزی را به چالش کشیده است. بخش زیادی از منابع آبی کشور به کشاورزی اختصاص یافته، در حالی که بازده اقتصادی آن بالا نیست. تغییرات اقلیمی، افت سطح آب‌های زیرزمینی و افزایش شوری خاک، از جمله چالش‌های اساسی در ایجاد پایداری در سیستم های کشاورزی محسوب می‌شوند. بحران آب، تولید محصولات کشاورزی را به شدت تهدید کرده و اهمیت استفاده از روش‌های مدرن آبیاری و مدیریت منابع را دوچندان کرده است. نخود به طور عمده در نواحی سردسیر ایران مثل استان های آذربایجان شرقی و غربی، زنجان، کردستان، قزوین، فارس و خراسان رضوی کشت می‌شود (آمارنامه کشاورزی، ۱۴۰۲). این مناطق به سبب سرماهای ناگهانی اوایل فصل با کاهش قابل توجهی در جوانه‌زنی بذر و عدم یکنواختی در استقرار بوته‌ها مواجه هستند. کشت بهاره در دیم‌زارها سبب رویارویی گیاه با تنش‌های خشکی و گرما در پایان فصل می‌شود که می‌تواند به کاهش عملکرد منجر شود. عملکرد در این مناطق بسیار پایین است به طوری که کشاورزان تنها ۳۳ درصد از عملکرد قابل حصول را به دست می‌آورند.

تولید نشاء نخود در محیطی کنترل شده نظیر گلخانه، رهیافتی نو جهت تعدیل اثرات تغییر اقلیم و بحران آب به شمار می‌آید. درصد استقرار نشاء در گلخانه نسبت به کشت مستقیم بذر در مزرعه به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد؛ که یکی از دلایل عمده این تفاوت اثرات سرمای اول فصل در مزرعه (روش کشت مستقیم بذر) است. تولید نشاء ها در گلخانه این امکان را فراهم می‌آورد که کشت نشاء ها زودتر از زمانی که کشت مستقیم بذر در مزرعه انجام می‌شود، صورت گیرد و بنابراین بوته ها از تنش گرما و خشکی انتهای فصل رشد مصون مانده و در نتیجه عملکرد بیشتری نسبت به کشت مستقیم بذر دارند. یکی از اصلی‌ترین مزایای نشاء کاری در مناطقی همچون ایران کاهش مصرف آب و افزایش کارایی مصرف آن است؛ چرا که در اوایل فصل رشد به جای آبیاری سطح وسیعی در مزرعه تنها بستر محدود سینی‌های نشاء آبیاری می‌شود و افزایش عملکرد کشت‌های نشائی نسبت به کشت مستقیم نیز باعث افزایش کارایی مصرف آب می‌شود. علاوه بر این نشاء کاری سبب یکنواختی در سبز شدن (مدیریت تراکم مطلوب)، کاهش رقابت با علف‌های هرز و کاهش نیاز به مصرف سموم می‌گردد.

## معرفی دستاورد: تعریف نشاء و مزایای نشاء کاری نخود

نشاء، گیاهچه‌ای کوچک است که بخشی از مراحل اولیه رشد خود را در محیطی کنترل شده (مانند خزانه یا گلخانه) سپری کرده و پس از فراهم شدن شرایط محیطی، به مزرعه انتقال می‌یابد. فرآیند انتقال دقیق و اصولی گیاهچه به زمین اصلی، نشاء کاری نامیده می‌شود (وین، ۱۹۹۷). تولید نشاء نخود مزایای بسیاری در رابطه با مدیریت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز دارد، چرا که نشاءها بخش مهمی از دوره حساس اولیه رشد خود را در گلخانه که محیطی کنترل شده است، سپری می‌کنند. در این شرایط، کنترل آفات و بیماری‌ها آسان‌تر است. همچنین، انتقال نشاءهای قوی و سالم به مزرعه سبب برتری نشاءها در رقابت با علف‌های هرز، به‌ویژه در کشت‌های آبی که مهار علف‌های هرز به عنوان یک چالش اساسی مطرح است، می‌شود. علاوه بر این، رعایت

دقیق فاصله بوته‌ها در نشاءکاری، سبب تنظیم دقیق تراکم مطلوب گیاهی در واحد سطح و کاهش رقابت بین بوته‌ها شده و هزینه‌های وجین دستی یا مکانیکی را کاهش می‌دهد.

نشاءکاری نخود نه تنها طول دوره رشد را طولانی‌تر می‌کند، بلکه استقرار بهتر، زودرسی محصول و صرفه‌جویی چشمگیر در منابع به ویژه آب را به همراه دارد؛ در اوایل فصل با شرایط نامساعد (مانند سرما یا خشکی)، پرورش نشاء در گلخانه امکان‌پذیر است و پس از انتقال نشاءهایی با سیستم ریشه‌ای قوی و سالم، استقرار بهتر و سریع انجام خواهد شد و در نهایت عملکرد محصول از این طریق افزایش می‌یابد. به علاوه به کارگیری کشت نشائی سبب کوتاه شدن زمان رسیدگی شده و امکان کشت چندباره در طی فصل را (در مناطق مناسب) فراهم می‌آورد. همچنین مصرف بذر و آب را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهد؛ مرحله سبز شدن در مزرعه که ۱۰-۱۵ درصد آب کل دوره را می‌طلبد، در فضای کوچک سلول‌های سینی نشاء با آبیاری دقیق سپری شده و سبب صرفه‌جویی در مصرف آب می‌شود. در نهایت، این روش باعث بهبود کیفیت فیزیولوژیکی نشاءها شده و مقاومت به تنش‌های محیطی را افزایش داده، بدینسان به طور کلی کارایی مصرف کلی منابع افزایش خواهد یافت.

### فرآیند تولید نشاء نخود

استفاده از بذور با کیفیت

کاربرد بذر با کیفیت به عنوان یکی از مهم‌ترین نهاده‌های کشاورزی، در فرایند تولید نشاء بسیار حائز اهمیت است. بذر با کیفیت بذری است که نه تنها خلوص فیزیکی بالا داشته باشد (عاری از کاه و کلش، بذر علف‌های هرز و بذر سایر گیاهان زراعی) بلکه از نظر ژنتیکی نیز از خلوص کافی بهره‌مند باشد. داشتن درصد جوانه‌زنی بالا و بنیه‌ی قوی نیز از دیگر مواردی است که در انتخاب بذر باید مورد توجه قرار گیرد. علاوه بر این، باید دقت شود که بذر متناسب با اقلیم منطقه‌ی مورد نظر انتخاب شود؛ در رابطه با نخود با توجه به این که بیش‌تر در مناطق سردسیر کشت می‌شود، استفاده از بذور مقاوم به سرما در افزایش عملکرد محصول تاثیر به‌سزایی دارد.

فراهم کردن گلخانه با شرایط مناسب

جهت تولید نشاء ابتدا باید گلخانه‌ای با قابلیت کنترل شرایطی نظیر نور، دما و تهویه مناسب فراهم شود. همچنین دمای گلخانه باید در محدوده‌ی ۱۷ تا ۲۳ درجه‌ی سانتی‌گراد باشد. دقت شود گلخانه حتماً سیستم تهویه‌ی مناسب داشته باشد.

آماده‌سازی بستر و سینی نشاء جهت کاشت بذور

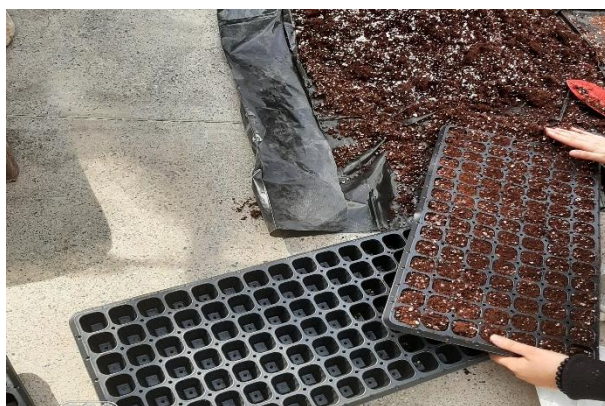
برای آماده‌سازی بستر کشت باید کوکوپیت و پرلیت با نسبت ۷ به ۳ با یکدیگر مخلوط شوند (شکل ۱) و سپس سینی‌های نشاء با این مخلوط پر شود (دقت شود که نباید بستر بیش از حد فشرده شود چرا که سبز شدن نشاءها را با مشکل مواجه می‌کند). پس از پر کردن سینی‌ها در وسط هر سلول حفره‌ای به عمق حدود یک سانتی‌متر ایجاد شده بذرها درون آن قرار می‌گیرند و روی آنها با لایه‌ای از بستر پوشانده می‌شود (شکل ۴). سینی‌های نشاء در جنس و اندازه‌های مختلفی تولید می‌شوند، اما به صورت کلی سینی‌های پلاستیکی با ۱۶۲ حفره (حجم هر حفره ۲۴ سانتی‌مترمکعب)، ۱۰۵ حفره (حجم هر حفره ۳۸ سانتی‌مترمکعب)، ۵۰ حفره (حجم هر حفره ۶۰ سانتی‌مترمکعب) در بازار ایران عرضه می‌شوند و دسترسی به آن‌ها به آسانی امکان‌پذیر است. به نظر

## تولید نشاء نخود، ساجده السادات حسینی هدك و دیگران

می‌رسد بهترین نوع سینی جهت تولید نشاء نخود سینی‌های با ۱۰۵ حفره (حجم هر حفره ۳۸ سانتی‌مترمکعب) یا ۵۰ حفره (حجم هر حفره ۶۰ سانتی‌مترمکعب) باشند (شکل ۲ و ۳)؛ چرا که استفاده از این سینی‌ها فضای کافی برای رشد ریشه را فراهم کرده و به استقرار بهتر نشاءها در مزرعه کمک می‌کند.



شکل ۱. ترکیب کوکوپیت و پرلیت



شکل ۲. پر کردن سینی‌های ۱۰۵ حفره ای (حجم ۳۸ سانتی‌مترمکعب)



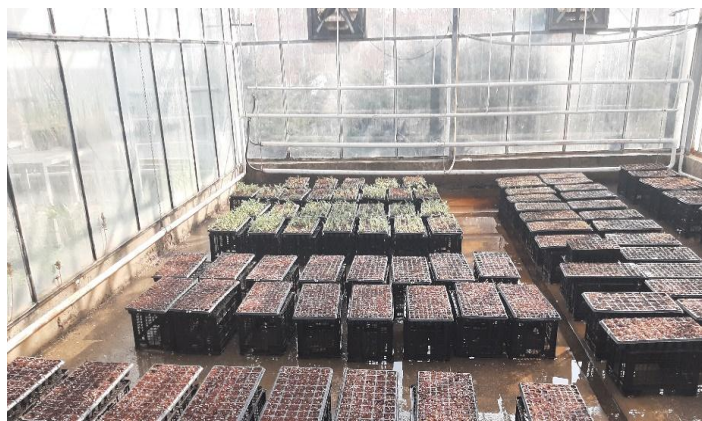
شکل ۳. پر کردن سینی‌های ۵۰ حفره‌ای (حجم ۶۰ سانتی‌مترمکعب)



شکل ۴. قرار دادن بذور در حفرات

#### مراقبت‌های پس از کشت در گلخانه

پس از کشت بذور در سینی‌های نشاء، سینی‌ها نباید مستقیماً روی زمین قرار داده شوند زیرا ریشه از زهکش زیر حفرات خارج شده و قابلیت انتقال به مزرعه را از دست خواهد داد به همین سبب ایجاد فضای خالی بین سینی و سطح زمین الزامی است (رسیدن نور به زیر سینی‌ها مانع خروج ریشه از زهکش می‌شود و رشد ریشه به فضای داخل حفره محدود می‌شود). پیشنهاد می‌شود از سبدهای مخصوص حمل میوه به صورت برعکس به این منظور استفاده شود (شکل ۵). بلافاصله پس از کشت نشاءها آبیاری آن‌ها انجام می‌شود. آبیاری باید به گونه‌ای باشد که قطرات آب لایه‌ی خاک روی بذر را کنار نزنند؛ به همین سبب بهتر است آبیاری به صورت مه‌پاش یا رطوبت رسانی از کف سینی‌ها انجام شود؛ در این روش ابتدا باید فضای حوضچه ماندنی تهیه شود و از آب پر شود طوری با قرار دادن سینی‌ها در این فضا رطوبت به تدریج از حفره‌ی زهکش سینی جذب شود. در ضمن دقت شود که آبیاری نشاءها به صورت روزانه و منظم انجام شود چرا که تنش خشکی به ویژه در چند روز اول در روند سبز شدن بذرها اختلال ایجاد کرده و درصد سبز شدن نهایی را کاهش می‌دهد. پس از گذشت دو هفته از کشت، زمانی که نشاءها دو تا سه برگی هستند، از محلول کامل NPK با غلظت ۰/۲ درصد (دو گرم در یک لیتر آب) جهت تغذیه‌ی نشاءها استفاده گردد. در نهایت با توجه به بررسی‌های انجام شده بر روی سنین مختلف نشاء (۴، ۶ و ۸ هفته) به نظر می‌رسد که نشاء چهارهفته‌ای بهترین شرایط را از نظر سیستم ریشه‌ای (ایجاد ریشه‌های موئین بیش‌تر که سبب استقرار بهتر در مزرعه می‌شود). دارد (شکل ۶).



شکل ۵. قرار دادن سینی‌های نشاء روی جعبه



شکل ۶. نشاء چهارهفته‌ای

#### انتقال نشاء به مزرعه

قبل از انتقال نشاءها به مزرعه باید آبیاری نشاءها به صورت کامل انجام شود چرا که هنگام انتقال خشک شدن بستر سبب آسیب به نشاءها خواهد و استقرار نشاءها در مزرعه را با مشکل مواجه خواهد کرد. نشاء هنگام انتقال به مزرعه به صورت مناسب (طوری که هیچ گونه فشار و آسیبی به نشاءها وارد نشود) در سبدها بسته‌بندی شده (شکل ۷) و آماده‌ی انتقال به مزرعه می‌شوند. بهتر است نشاءها صبح زود یا عصر زمانی که هوا خنک‌تر است انتقال پیدا کنند (احتمال وارد شدن تنش خشکی در این زمان‌ها در حداقل است). همچنین جهت جلوگیری آسیب به نشاءها و هواخشک شدن آنها، بعد از بسته‌بندی در سبدها و چیدن بسته‌ها در وسیله‌ی نقلیه مورد نظر، اطراف آن با استفاده از چادر یا پلاستیک کاملا پوشانده می‌شود (شکل ۸).



شکل ۷. بسته‌بندی و چیدمان نشاءها



شکل ۸. حمل نشاءها به مزرعه به صورت حفاظت شده

### مقاوم سازی نشاءها

از آن جا که نشاءها مراحل رشدی خود را پیش از این در گلخانه و در شرایط ایده آل سپری کرده اند، انتقال ناگهانی آن ها به مزرعه ممکن است نشاءها را با شوک انتقال یا تنش مواجه کند و سبب کاهش درصد استقرار نشاءها در مزرعه شود. به همین سبب پیشنهاد می شود نشاءها بسته به نوع گیاه و شرایط مزرعه مدتی در دمای پایین تر و در شرایطی نزدیک به شرایط مزرعه سپری کنند. پس از انتقال نشاءهای نخود به مزرعه نشاءها می توانند به مدت ۲ تا ۴ روز در محیط باز نگهداری شوند (شکل ۹) سپس کاشت نشاءها در مزرعه انجام شود (در این مدت آبیاری نشاءها باید مشابه زمانی که در گلخانه بودند، انجام شود).



شکل ۹. گذراندن دوره ی سازگاری در مزرعه

### کاشت نشاءها در مزرعه

ابتدا با استفاده از فاروئر جوی و پشته هایی به فاصله ی ۵۰ سانتی متر در زمین ایجاد می شود. سپس حفراتی که قرار است نشاءها در آن کشت شوند در فواصل ۲۰ سانتی متری ایجاد می شوند. باید دقت شود که عمق حفرات به گونه باشد که همه ی برگ ها پس از کاشت، خارج از خاک باشند؛ همچنین نباید آنقدر کم عمق باشد که سبب خم شدن ساقه ی نشاء شود ( نه چنان عمیق که جوانه در خاک فرو برده شود و نه چنان سطحی که ساقه در معرض نور باشد و خم شود). کاشت نشاء می تواند به صورت هیرم (آبیاری هم زمان با کشت) نیز انجام شود (شکل ۱۰)؛ دقت شود در غیر این صورت باید بلافاصله پس از کشت نشاءها در خاک آبیاری صورت گیرد تا از ایجاد هر گونه تنش آبی ممانعت به عمل آید (شکل ۱۱).



شکل ۱۰. کاشت نشاءها در مزرعه



شکل ۱۱. آبیاری بلافاصله پس از کشت نشاءها

مراقبت‌های بعد از انتقال نشاء به مزرعه

آبیاری در زمان و مقدار مناسب یکی از مهم‌ترین مراقبت‌هایی که باید بعد از کاشت نشاءها در مزرعه صورت گیرد؛ با توجه به این که نشاءها تازه از محیطی ایده‌آل به مزرعه انتقال یافته‌اند بسیار حساس هستند (حتی با وجود طی شدن دوره‌ی سازگاری). بنابراین بهتر است تا استقرار کامل نشاءها (نظیر پدیدار شدن برگ‌های جدید) گیاه در معرض خشکی و کم‌آبی قرار نگیرد. به علاوه آبیاری نشاءها در این مرحله به ارتباط بهتر ریشه‌ی گیاه با خاک و استقرار سریع‌تر کمک می‌کند. دقت شود تا زمانی که از استقرار کامل نشاءها اطمینان حاصل نشده است، استفاده از کودها و سموم توصیه نمی‌گردد. همچنین توصیه می‌شود از انجام عملیات کشاورزی نظیر تیغ زدن فاروها تا قبل از استقرار کامل نشاءها، پرهیز شود. پس از استقرار کامل نشاءها در مزرعه، سایر عملیات‌های مرحله‌ی داشت مشابه مزرعه‌ی کشت مستقیم بذر، خواهد بود.

مشکلات و چالش‌های احتمالی

با توجه به این که در کشت نشائی نیز مانند سایر روش‌ها استفاده از بذور با کیفیت اهمیت دارد، دسترسی به بذر با کیفیت یکی از چالش‌هایی است ممکن است کشاورزان و تولیدکنندگان با آن رو به رو شوند. علاوه بر این مناسب نبودن شرایط گلخانه نظیر نبود نور کافی و تهویه مناسب از دیگر مشکلات در این رابطه است. مورد دیگری که یکی از اساسی‌ترین مشکلاتی که احتمال دارد کشاورزان و تولیدکنندگان با آن رو به رو شوند، شرایط جوی نامناسب به هنگام انتقال نشاء به مزرعه است البته با توجه به این که در کشت نشائی، نشاءها در گلخانه نگهداری می‌شوند اثرات سوء این مسئله تا حدودی نسبت به کشت مستقیم بذر کاهش می‌یابد. به طور کلی اگر تولید نشاءها در گلخانه و نیز کشت آن‌ها به صورت مکانیزه انجام شود، تولید نخود با استفاده از نشاکاری کاملاً اقتصادی خواهد بود، به ویژه در ایران که برای مصرف آب در کشاورزی باید ارزش اقتصادی آب مصرفی به صورت جدی مدنظر قرار گیرد.

### توصیه ترویجی

پیشنهاد می‌شود جهت اطمینان، حدوداً ۲۰ درصد بیش از تعداد مورد نیاز در مزرعه در گلخانه نشاء تولید شود. آبیاری منظم و به موقع نشاءها در گلخانه به شیوه‌ی مناسب انجام شود؛ گلخانه مرتباً پایش شود تا با ظهور اولین علائم بیماری یا کمبود، اقدامات لازم به سرعت انجام شود. در صورتی که نیاز بود با توجه به شرایط نشاءها در گلخانه تغذیه‌ی نشاءها با محلول گفته شده (محلول NPK با غلظت ۰/۲ درصد (دو گرم در یک لیتر آب) می‌تواند در دو مرحله انجام شود؛ به هنگام انتقال نشاءها به مزرعه حتماً شرایطی فراهم آید که کم‌ترین آسیب به نشاءها وارد شود.

### فهرست منابع

- ۱ - جوانمردی، ج. (۱۳۸۸). مبانی علمی و عملی تولید نشاء سبزی. جهاد دانشگاهی واحد مشهد
- ۲ - استایر، ر. س.، و کورانسکی، د. (۱۳۸۹). راهنما تولید نشاء و نشاء توپی (ج. جوانمردی، مترجم). جهاد دانشگاهی واحد مشهد
- ۳ - حسینی هدک، س. (۱۴۰۴). تولید بذر نخود (*Cicer arietinum L.*) با استفاده از نشاکاری، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد
- ۴ - کوچکی، ع.، و خواجه حسینی، م. (۱۳۹۵). زراعت کم آب در ایران: راهبردها و کاربردها. جهاد دانشگاهی واحد مشهد مرکز آمار ایران. (۱۴۰۲). آمارنامه کشاورزی سال ۱۴۰۲
- 5 - Wien, H. C. (1997). The physiology of vegetable crops transplanting. Department of Fruit and Vegetable Science, Cornell University, Plant Science Building, Ithaca, New York, 4853-5908, U. S. A .