







وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
معاونت ترویج

# سامانه کشت روی بسترهای بلند دائم

سرشناسه	: اسدی، محمداسماعیل، ۱۳۳۹ -
عنوان و نام پدیدآور	: سامانه کشت روی بسترهای بلند دائم / نویسنده محمداسماعیل اسدی؛ ویراستاران ترویجی محمدعلی نساج‌های صرافتی، نصیبه پورفاتح؛ سر ویراستار: وجیهه‌سادات فاطمی؛ تهیه شده در مرکز تحقیقات، آموزش و منابع طبیعی استان گلستان، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۲۴ ص.: مصور.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۴۹۶-۷
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: کشاورزی روی بستر بلند
موضوع	: Raised field agriculture
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت ترویج. نشر آموزش کشاورزی
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان. دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
زده‌بندی کنگره	: S ۴۹۴/۵/ ۹۴ ر/ ۱۳۹۷ الف ۵
زده‌بندی دیویی	: ۶۳۱/۵۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۴۹۱۳۳۷

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۴۹۶-۷

ISBN: 978-964-520-496-7



## عنوان: سامانه کشت روی بسترهای بلند دائم

نویسنده: محمد اسماعیل اسدی

مدیر داخلی: شیوا پارسانیک

ویراستاران ترویجی: محمدعلی نساج‌های صرافتی، نصیبه پورفاتح

سرور ویراستار: وجیهه‌سادات فاطمی

تهیه شده در: مرکز تحقیقات، آموزش و منابع طبیعی استان گلستان، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

شمارگان: ۲۵۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۷

قیمت: رایگان

مسئولیت صحت مطالب با نویسنده است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی ۵۴۶۹۲ به تاریخ ۱۳۹۷/۱۰/۰۲ است.

نشانی: تهران- بزرگراه شهید چمران- خیابان یمن- پلاک ۱ و ۲ - معاونت ترویج

ص. پ. ۱۱۱۳ - ۱۹۳۹۵ تلفکس: ۰۲۱ - ۲۲۴۱۳۹۲۳

## مخاطبان نشریه:

کشاورزان، کارشناسان و مروجان مسئول پهنه

## اهداف نشریه:

شما با مطالعه این نشریه با انواع روش‌های کشت، سامانه نوین کشت روی بسترهای بلند و مزایای آن آشنا خواهید شد.



---

---

## فهرست مطالب

---

---

۹	..... مقدمه
۱۱	..... روش‌های مختلف کشت گندم و جو
۱۱	..... روش پخش بذر
۱۴	..... کاشت با دستگاه‌های خطی کار
۱۵	..... کاشت با دستگاه‌های کارنده کشت مستقیم
۱۶	..... سامانه کشت بذر بر روی بسترهای بلند
۱۹	..... روش ایجاد بسترهای بلند
۲۰	..... مزایای روش کشت بذر بر روی پشته‌های بلند

---

---



## مقدمه

امروزه با توجه به افزایش جمعیت کره زمین و تقاضا به منظور تأمین غذایی بیش‌تر، بهره‌گیری از منابع طبیعی همچون آب برای تولید محصولات غذایی مورد نیاز در بخش کشاورزی افزایش چشمگیری دارد و این امر منجر به کاهش منابع آب طبیعی و زیرزمینی شده است. از این رو تلاش برای به کارگیری سامانه‌های مناسب و بهینه آبیاری در بخش‌های مختلف کشاورزی بالاخص زراعت، به عنوان یک ضرورت بیش از پیش احساس می‌شود. در واقع با مدیریت مناسب منابع آبی از طریق روش‌های نوین و مکانیزه آبیاری می‌توان ضمن افزایش میزان تولید محصولات کشاورزی، در مصرف آب صرفه‌جویی کرد و بستری برای پایداری منابع طبیعی و جلوگیری از تخریب محیط زیست فراهم کرد.

در برخی مواقع، باران‌های موسمی، بیشتر به عنوان یک عامل ناپایدارکننده در بخش کشاورزی و فرسایش خاکی عمل می‌کنند. آمارهای گزارش شده از این عوامل ناپایدارکننده نشان می‌دهد که در سال‌های گذشته این معضل یکی از مشکلات رایج در بخش کشاورزی ایران بوده است. از این رو انتخاب روش‌های مناسب کشت می‌تواند علاوه بر تولید پایدار محصولات کشاورزی، به عنوان یک اقدام حفاظتی به منظور جلوگیری از تخریب بافت خاک و محصولات در برابر بارش‌های سیل‌آسا تلقی شود.

استفاده از روش سامانه کشت روی بسترهای بلند دائم، با استفاده از عملیات بی‌خاک‌ورزی و کشت مستقیم روی این بسترها توأم با حفظ بقایا، راهی برای امنیت غذایی و رشد اقتصادی کشاورزان است. این روش نوین باید توسط مروجان به کشاورزان پیشرو آموزش داده شود و در مزارع به صورت نمایشی پیاده شود. همچنین با استفاده از این الگوی ترویجی کشاورز برای کشاورز، شاهد رشد این سامانه نوین در اراضی آبی کشاورزی کشور باشیم. با توجه به اینکه در حدود هشت میلیون هکتار از اراضی کشاورزی ما آبی است و در همه این اراضی امکان استفاده از سامانه‌های آبیاری تحت فشار وجود ندارد پس می‌توان با رویکرد دگرگون کردن سامانه کشت‌های سنتی، کرتی و نواری ناقص از سامانه‌های نوین، نظیر کشت روز بسترهای بلند براحتی استفاده کرد.

## روش‌های مختلف کشت گندم و جو

در ایران بیش‌ترین تأکید برای استفاده از سامانه کشت نوین روی بسترهای بلند دائم روی این غلات راهبردی است زیرا زراعت گندم مهم‌ترین سهم را در تأمین غذای مردم دارد. روش‌های کشت گندم به عوامل مختلفی بستگی دارد که می‌توان به این موارد اشاره کرد:

ابعاد؛

مساحت و شیب زمین؛

توانمندی‌های اقتصادی و فرهنگی کشاورز؛

ادوات و ماشین‌های موجود و در دسترس کشت؛

مقدار آب موجود؛

مدیریت زارعی.

به طور کلی روش‌های کشت مرسوم گندم و جو که کشاورزان امروزه در سرتاسر

کشور به کار می‌گیرند عبارتند از:

## روش پخش بذر

در این روش معمولاً کرت‌ها یا نوارهایی ایجاد می‌شود و برای تهیه زمین، عملیات خاک ورزی شدید با استفاده از گاوآهن برگردان‌دار و دیسک انجام می‌شود. پس از آن، بذر را با استفاده از بذرپاش سانتریفیوژ که در حقیقت دستگاه کودپاش است و یا با دست پاشیده می‌شود و سپس با استفاده از دیسک زیر خاک می‌برند و مرزهایی با مرزبند ایجاد می‌کنند. در این نوع سامانه کشت حدود ۴۰۰ کیلو بذر در هکتار برای کشت گندم و یا جو استفاده می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱- استفاده از بذرپاش سانتریفیوژ برای کاشت گندم

- بذرپاشی به وسیله دستگاه سانتریفیوژ که با استفاده از نیروی محرکه تراکتور صورت می‌گیرد در زراعت‌های آبی و دیم معمول است.
- این روش دارای معایبی است که در زیر به آن اشاره می‌شود:
- تردد بسیار زیاد ماشین‌ها و دنبال‌بندهای کشاورزی؛
  - افزایش تراکم خاک؛
  - افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی؛
  - یکسان نبودن عمق کاشت بذر در آن؛
  - رقابت غیرضروری بین بوته‌های گندم و جو؛
  - کاهش عملکرد دانه‌های گندم و جو؛ به دلیل پخش تصادفی و کنترل نشده بذرها، تعدادی بوته در کف جویچه‌ها سبز می‌شوند که جایگاه مناسبی برای استقرار گیاه نیست این امر باعث می‌شود بوته‌های این ناحیه مقداری از مواد غذایی و رطوبت موجود را مصرف کنند؛
  - پراکنش یکنواخت افقی (فاصله یکنواخت بذر با دیگر بذرها) و عمودی (عمق) بذر در زمین زراعی؛ پس از پخش سطحی بذر توسط دستگاه کودپاش سانتریفیوژ و یا دست،

عملیات توأم به زیر خاک بردن بذر و ایجاد شیارهای آبیاری (ایجاد شیار و یا فارو برای استفاده از سامانه آبیاری شیاری) را بلافاصله و به صورت همزمان انجام می‌دهند؛  
- استفاده نکردن از جوی‌ها (برای انتقال آب در زمان آبیاری) به علت انجام ندادن عملیات آبیاری؛

- روش‌های آبیاری مورد استفاده در این روش کشت بیش‌تر غرقابی بوده که به علت تبخیر زیاد و نفوذ عمقی فراتر از ریشه دارای بازدهی کم‌تر از ۴۰ درصد است (شکل ۲)؛

- استفاده از ماشین‌های کشاورزی برای انجام امور داشت مانند سم‌پاشی علیه علف‌های هرز غیرممکن و برداشت با کمباین به دلیل مرزهای زیاد مشکل است؛  
- ضایعات زمین زیاد است به دلیل اینکه بخوبی از سطح مفید مزرعه استفاده نشده است؛

- کارایی تولید در اینگونه روش کاشت، به دلایلی مانند مصرف بالای بذر و نیز یکنواخت نبودن در سبز مزرعه (کمی بوته‌های گیاه در برخی نقاط و تراکم نسبی بوته‌ها در نقاط دیگر) بسیار پایین است.



شکل ۲- هدررفت آب آبیاری در روش کشت پخش بذر

### کاشت با دستگاه‌های خطی کار

در این شیوه ابتدا برای آماده‌سازی زمین، از گاوآهن‌های برگردان‌دار، دیسک و ماله استفاده می‌شود (خاک‌ورزی شدید). عملیات کشت با خطی کار گندم، عمیق کار و در برخی مزارع از خطی کارهای مجهز به فاروئر که در عقب خطی کار نصب شده برای ایجاد جوی و پشته و فارو برای هدایت آب آبیاری استفاده می‌کنند. در این روش پشته‌ها، کم عرض (۳۰-۱۰ سانتی‌متر) و کم عمق (۱۵-۱۰ سانتی‌متر) هستند و در مواردی هنگام آبیاری، حالت غرقابی ایجاد می‌شود.

معایب کاشت با دستگاه‌های خطی کار:

- تردد بیش از حد ماشین‌های کشاورزی؛
- میزان بذر مصرفی بالا (۱۶۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار متغیر است)؛
- استفاده از دستگاه کمبینات که باعث خاک‌ورزی شدید می‌شود (شکل ۳).



شکل ۳- استفاده از کمبینات برای کشت گندم توأم با دستکاری شدید خاک

### کاشت با دستگاه‌های کارنده کشت مستقیم

این روش کاشت که جزء سامانه‌های کشاورزی حفاظتی محسوب می‌شود از پیشرفته‌ترین انواع کاشت به حساب آمده که در آن کاشت به وسیله انواع دستگاه‌های بی‌خاک‌ورز<sup>۱</sup> صورت گرفته و زمین با حداقل تردد کاشته می‌شود (شکل ۴). در این شیوه از روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی یعنی کشت به صورت بی‌خاک‌ورزی (کشت مستقیم) و کشت با حداقل خاک‌ورزی استفاده می‌شود. در هر دو شیوه خاک‌ورزی حفاظتی باید حتماً زمین دارای حداقل ۳۰ درصد پوشش گیاهی بقایای کشت قبلی باشد و همچنین برقراری تناوب زراعی مناسب ضروری است. در شیوه بی‌خاک‌ورزی، مزرعه بدون هیچ‌گونه عملیات خاک‌ورزی و یا از بین بردن بقایا توسط کارنده بی‌خاک‌ورز کاشته می‌شود. از مزایای خاک‌ورزی حفاظتی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

در هنگام استفاده از کارنده بی‌خاک‌ورز باید از تماس لازم بین بذر و خاک اطراف آن در حین کاشت مطمئن شد و به طور مرتب بررسی کرد.

استفاده از ترکیب منطقی از انواع ادوات در کم خاک‌ورزی؛  
تردد حداقلی ماشین کشاورزی؛  
استفاده از بقایای گیاهی برجامانده از کشت‌های قبلی برای افزایش ماده آلی خاک و بهبود حداکثری حاصلخیزی خاک (شکل ۴)؛  
حفاظت از خاک در برابر فرسایش‌های آبی و بادی به صورت مؤثر و کارآمد.



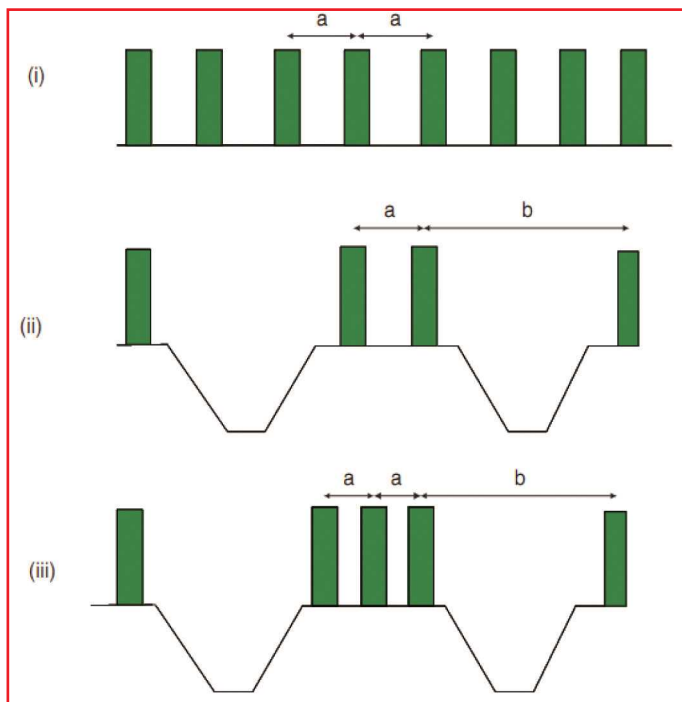
شکل ۴- استفاده از کارنده بی خاک‌ورز بر روی بقایای سویای فصل قبل

### سامانه کشت بذر بر روی بسترهای بلند

سامانه کشت روی بسترهای بلند یا برآمده<sup>۲</sup> مدرن‌ترین روشی است که برای اراضی آبی در کشورهای پیشرفته اجرا می‌شود. هدف اصلی از اجرای این روش افزایش بهره‌وری و صرفه‌جویی در میزان مصرف آب آبیاری است.

### روش کاشت

به طور خلاصه، در این روش بسته به نوع بذر (ریزدانه یا درشت دانه) دو الی شش ردیف بذر بر روی پشته‌های بلند و عریض کاشته می‌شود (شکل ۵). در این سامانه بسته به بافت خاک، نوع کشت و عرض ماشین کاشت عرض بستر (Bed) یا پشته (شیار تا شیار) بین ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر، فاصله ردیف کاشت بر روی بستر ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر، عرض جویچه‌ها (Furrow) ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر و ارتفاع بستر ۱۲ تا ۲۰ سانتی‌متر متغیر است. هدایت آب در زمین از طریق جویچه‌ها انجام می‌شود، به طوری که رطوبت به صورت نشتی به محل استقرار بذرها نفوذ می‌کند و حالت غرقابی ایجاد نمی‌شود. (شکل ۶).



شکل ۵- عرض بستر بسته به نوع خاک و کشت و ماشین‌های کاشت می‌تواند متفاوت باشد. مطابق با شکل (۵) حالت (i) کشت مسطح فاصله بین ردیف‌های کشت  $a$  سانتی‌متر را نشان می‌دهد که با روش غرقابی آبیاری می‌شود. حالت (ii) بستر با دو ردیف کشت فواصل بین ردیف‌های کشت  $a$  سانتی‌متر و  $b$  عرض شیار یا فارو را نشان می‌دهد که برای آبیاری روش شیار یا فارویی استفاده می‌شود. حالت (iii) سه ردیف کشت روی بستر با فواصل بین ردیف‌ها  $a$  سانتی‌متر.



شکل ۶- استفاده از کودکار بذرکار روی بسترهای بلند کشت

میزان صرفه‌جویی در مصرف آب در سامانه کشت روی بسترهای بلند در مقایسه با روش‌های کشت با آبیاری مرسوم (غرقابی) از ۱۸ تا ۵۰ درصد متفاوت بوده است.

سامانه کشت روی بسترهای بلند اولین بار توسط کشاورزان مکزیکی در دهه ۱۹۷۰ میلادی برای کشت گندم و بر روی بسترهای باریک با روش آبیاری شیاری در دره یاکی واقع در شمال غربی کشور مکزیک استفاده شد. مهم‌ترین تفاوت این روش با کشت جوی و پشته‌ای اینست که در جوی و پشته بعد از پخش بذر بر روی زمین که توسط بذرپاش صورت می‌گیرد، با استفاده از فاروئر مبادرت به ایجاد جوی و پشته می‌شود و بعد از اتمام فصل کشت جوی و پشته برای آماده‌سازی کشت بعدی تخریب می‌شود. اما در سامانه بستر بلند، بسترها همزمان با کشت ایجاد شده و بسترها به صورت دائمی نگهداری می‌شوند و فقط شیارها در صورت نیاز مجدداً بازسازی و فرم داده می‌شوند (شکل ۷).



شکل ۷- شکل دادن مجدد به شیارها یا فاروئهای آبیاری در سامانه بسترهای بلند بدون تخریب بسترها

بررسی و تحقیقات بیش تر توسط مرکز تحقیقات بین المللی گندم و ذرت موسوم به سیمیت نشان داد که تا سال ۱۹۹۱ در حدود ۶۵ درصد گندم آن منطقه بر روی بسترهای با عرض ۶۰ تا ۸۰ سانتی متر (شیار تا شیار) کاشته می شد اما در سال ۲۰۰۱ این مقدار به ۸۴ درصد رسید. استقبال از کشت روی بسترهای بلند بسیار مورد توجه کشاورزان آن منطقه است.

### روش ایجاد بسترهای بلند

برای کشت در سامانه بستر بلند ابتدا باید زمین آماده شود. از همین رو بهتر است در شروع کار زمین تسطیح لیزری شود زیرا شیب بسیار یکنواخت و معینی برای اجرای عملیات آبیاری ایجاد می شود. بعد از عملیات تسطیح، برای مزارعی که اولین بار این سامانه در آن ها اجرا می شود باید عملیات خاک ورزی و برهم زدن خاک صورت گیرد. در ابتدای ایجاد سامانه، عملیات خاک ورزی با استفاده از چیزل و روتیواتور برای خرد کردن کلوخ ها فقط یک بار صورت می گیرد و اصطلاحاً بسترهای تازه ایجاد می شود؛ پس باید در مزرعه بستر و جوی یا جوی و پشته ایجاد شود. برای این کار از وسیله دنبال بند تراکتوری به نام فاروئر غلطکی استفاده می کنیم (شکل ۸) که در جهت شیب عمومی زمین حرکت کرده و ایجاد جوی و پشته و یا فاروئکشی می کنیم. بعد از فاروئکشی با ماشین کارنده بی خاک ورز مخصوص که برای کشت محصول مورد نظر واسنجی شده است و قادر به کشت بذر و کود به طور همزمان است مبادرت به کشت کود و بذر می کنیم. در فصول بعدی کشت، نیازی به استفاده از فاروئر غلطکی نیست و در موعد کشت، فقط کارنده روی بستر بلند وارد عمل می شود و کود و بذر مورد نیاز روی بسترهای آماده و داخل خاک کاشته می شود.



شکل ۸- فاروئر غلطکی که برای ایجاد بستر و شیار در بار اول در مزرعه از آن استفاده می‌شود.

### مزایای روش کشت بذر بر روی پشته‌های بلند

✓ مدیریت بهینه زمان: در برخی مناطق مثل استان‌های شمالی و جنوبی که در فصل پاییز بارندگی‌ها زیاد و پی‌درپی دارند سامانه کشت روی بسترهای بلند به دلیل اینکه بسترها از قبل و به طور دائمی آماده شده‌اند نیازی به تهیه زمین که زمان طولانی را لازم دارد، ندارند لذا می‌توان در کوتاه‌ترین فرصت به دست آمده مبادرت به کشت زمین با استفاده از ادوات بی‌خاک‌ورز کرد.

✓ تخلیه رواناب ناشی از بارندگی: اگر به خاطر وقوع بارندگی‌های فصلی نیازی به عملیات آبیاری در فصول زمستان و بهار نباشد جوی‌های ایجاد شده بین بسترها در حکم زهکش عمل کرده و رواناب حاصله را تخلیه می‌کنند. همچنین در صورت انجام عملیات آبیاری سطحی، با زهکشی سریع، آب مازاد آبیاری بعد از نفوذ در ناحیه ریشه که از اثرات منفی آب ماندگی و غرقابی شدن محیط رشد نبات است و باعث عواملی چون ورس و خوابیدگی می‌شود جلوگیری می‌کند. در سامانه کشت

روی بسترهای بلند به دلیل نبود شرایط غرقابی مزرعه کاهش ورس (خوابیدگی) خواهیم داشت. همچنین رشد قارچ‌های عامل بوته میری گندم با روش کشت بذر بر روی پشته‌های بلند، به دلیل نبود حالت غرقابی کم‌تر می‌شود.

✓ مدیریت بهینه مصرف آب: در آبیاری شیاری آب فقط در شیارها جریان پیدا می‌کند و حالت غرقابی ندارد که تمام سطح زمین را خیس کند در نتیجه علاوه بر کاهش تبخیر بازدهی آبیاری افزایش پیدا می‌کند.

✓ به دلیل هدایت آب توسط شیارها یا فاروها باعث کاهش فرسایش خاک در مناطق پرباران می‌شود.

✓ بهبود ساختمان خاک و کاهش تراکم خاک به دلیل کنترل مدیریت عبور و مرور: عبور و مرور تراکتور و سایر ادوات فقط از درون شیارهای مشخص صورت می‌گیرد و به هیچ‌وجه بسترهای کشت محل عبور و مرور ادوات کشاورزی نخواهد بود.

✓ باعث افزایش میزان سبز شدن بذر و یکنواختی مزرعه می‌شود.

✓ امکان استفاده از همان بسترها یا پشته‌ها در کشت‌های بعدی می‌شود.

✓ باعث انجام بهتر عمل فتوسنتز و استفاده مؤثر از انرژی خورشیدی برای گیاه

مورد نظر می‌شود.

✓ از بذر کم‌تری استفاده می‌شود (با استفاده از کارنده مناسب فقط با مصرف

۱۲۰ کیلوگرم بذر گندم در هکتار می‌توان به تراکم مورد نظر رسید).

✓ افزایش ماده آلی خاک، کاهش تبخیر و حفظ خاک با باقی‌ماندن بقایای

گیاهی به عنوان یک منبع پایه تولید، کاهش میزان مصرف علف‌کش‌ها به دلیل امکان آبیاری قبل از کاشت و حذف علف‌های هرز بعد از آن.

✓ کاهش سله‌بندی، خفگی بذر و اجازه دسترسی سریع به سطح بستر برای

فعالیت مکانیکی و یا دستی پس از آبیاری

✓ امکان مصرف کود به صورت نواری و افزایش بازدهی مصرف کود: به دلیل

دسترسی راحت ماشین بدون آنکه بستر را فشرده کند کود نیتروژنه به وسیله روش بانندی در هر زمان امکان‌پذیر است. این امر منجر به اثربخش‌تر بودن نیتروژن

کاربردی در تولید دانه و کاهش تلفات نیتروژن در آب آبیاری از طریق آبشویی و همچنین تبخیر می‌شود که در نتیجه کاهش آلودگی محیط زیست را در بر دارد.

✓ باعث افزایش تولید می‌شود.

✓ کاهش ارتفاع کاشت به دلیل محیط بهتر خاک، بازدهی اقتصادی بالابه دلیل

کاهش میزان نهاده‌ها (علف‌کش‌ها، آفت‌کش‌ها، کود و آب).

✓ استفاده از سامانه‌های چندکشتی (تناوب گندم-سویا که زمان برای کشت

دوم (سویا) بسیار کوتاه است).



