**کاشت، داشت، برداشت گندم**

هزاران سال است که گندم ، در تأمین غذای بشر نقش حیاتی ایفا می کنند. باستان شناسان از اهرام مصر نیز گندم کشف کردهاند که در ظروف مخصوص نگهداری میشده است و نیز گندم در سرزمین حاصلخیز بین النهرین به عمل می آمده است. و سابقه ای بیش از ۴۰۰۰هزار سال قبل از میلاد برای آن میتوان تخمین زد.

گندم به عنوان غله ای سازگار است . گندم از غلاتی است که در نواحی سرد هم کشت می شود. این غله در سراسر جهان در فصول مختلفی کشت می شود، به طوریکه در هر ماه از سال، گندم در یکی از نقاط جهان در حال برداشت می باشد.   
  
امروزه گندم ۱۵تا ۱۸ درصد مصرف مواد غذایی مردم جهان را تشکیل می‌دهد و منبع غذای اصلی مردم در بیشتر کشورهایی است که از خاک شور رنج می‌برند.   
  
● مراحل رشد گندم:   
  
دوره رشد گندم شامل مراحل:   
ـ جوانه زنی،   
ـ پنجه زنی،   
ـ تشکیل روزت،   
ـ ساقه رفتن،   
ـ تشکیل گل و تشکیل میوه است   
  
● گیاه شناسی گندم :   
  
گندم گیاهی است که از خانواده Poaceae واز جنس Tiriticum . بارزترین خصوصیات گیاه شناسی گندم عبارتند از :   
▪ ریشه :   
که عبارتند از ؛ ریشه های اولیه و ریشه های ثانویه .   
۱) Seminal   
به ریشه اولیه دیشه حقیقی و ریشه بذری نیز می گویند . این ریشه ها از گیاهگ بذر منشآ می گیرند . ریشه های اولیه پوشیده از کرک های نازک بنام تارهای کشنده می باشد . که وظیفه جذب آب و املاح را دارند.   
econdary roots(۲   
به ریشه های ثانویه نابجا یا کاذب می گویند . نقش اصلی و اساسی ریشه به عهده این نوع ریشه ها می باشد .این ریشه ها از گره انشعاب یا طوقه Crown محلی که اندام های هوایی یا پنجه نیز ایجاد می شود ، منشا ُمی گیرند.   
▪ ساقه Culm   
تمام گندم ها دارای ساقه استوانه ای ، بند بند ، بدون انشعاب و اغلب تو خالی می باشد که به آن سوفار یا سوفال گفته می شود.   
هر بند ساقه را یک گره node و فواصل آنها را میانگره Inter node می گویند .   
تعداد گره و فواصل آنها در واریته های مختلف گندم ۵-۸ واغلب ۶ عدد دانست . ساقه در محل گره در تمتم انواع وارقام تو پر بوده وطول میانگره از پایین به طرف بالا بیشتر می باشد .   
▪ برگ Leaf   
گندم دارای برگ های کشیده و باریک به طول متوسط ۱۵- ۲۰ سانتی متر با رگ برگ های موازی می باشد. هر برگ از دو قسمت پهنک وغلاف تشکیل شده است .غلاف هر برگ که در جهت طولی شکاف دارد، تمام یک میان گره را پوشانده و در محل اتصال آن به پهنک یک زائده به نام Ligule و یک جفت زائده به نام Stipule با گوشوارک Auricule دیده می شود.   
▪ گل وگل آذین گندم   
Flower and Inflorescence)   
  
هرگندم شامل یک مادگی یک برچه ای ساده با کلاله دو شاخه ای و ۳ پرچم می باشد . بساک پرچم ها شبیه X می باشد.کاسبرگ وگلبرگ در گندم وجود ندارد. اما برگ های تغییر شکل یافته ای به نام پوشینه glumlle مانند دو قاشقک اندام های زایای برگ را می پوشانند. به پوشینه داخلی پالئا وبه پوشینه خارجی Awn می گویند ولذا پرچم ودانه گروه تولیدی آن راه به بیرون ندارد. در قائده پوشینه در درون دو جسم بالشتک مانند به نام Lodiculess قرار گرفته است. لودیکولها با تورم خود باعث باز شدن لما و پالئا از هم و آذاد شدن اندام های زایا می شوند.   
  
▪ گرده افشانی و لقاح   
  
گندم گیاهی دو جنسی hermaphrodite و خود لقاح می باشد . درصد دگر لقاهی در این گیاه معمولاً ۱% و حداکثر به ۴% ممکن است برسد. خود گشنی گندم به این دلیل است که رسیدن پرچم ها ،آزاد کردن دانه های گرده و تلقیح حدود ۹۹% گلها قبل از باز شدن پوشینه از یکدیگر می باشد. عمل لقاح از میان طول سنبله شروع شده و به دو طرف ادامه پیدا می کند .   
  
▪ میوه دانه   
  
پس از ترکیب سلول زایشی دانه گرده با سلول تخم زای کیسه جنینی واقع در تخمدان مادگی ،سلول تخم حاصل می شود. در اثر تکامل تخم ، گیاه جنین - رویان Germ = embryoدانه به وجود می آید و یا رشد وتکامل فرایند لقاح مظاعف ، اندوخته غذایی دانه یا آندوسپرم حاصل می شود. طول میوه گندم ۳-۱۲ میلیمتر ، قطر آن ۱.۵- ۵ میلیمتر وزن هزار دانه آن ۱۵ – ۵۲ گرم وزن هکتار لیتر آن ۵۲- ۷۹ کیلو گرم است.   
  
● برداشت گندم   
  
باید به موقع صورت گیرد. برداشت زودتر یا دیرتر از موقع محصول، موجب کاسته شدن کیفیت آن می شود. برداشت زود هنگام محصول هم موجب پایین آمدن کیفیت گندم می گردد. وزن دانه ها تا زمان رسیدن دانه افزایش می یابد، ولی پس از آن رو به کاهش می گذارد. همچنین دانه های نارسی که زود هنگام برداشت می شوند، چه در مزرعه و چه در انبار بیشتر در معرض آسیب های ناشی از گرما و آفات از جمله کپک زدگی قرار می گیرند. زمان مناسب برای برداشت دانه، موقعی است که آندوسپرم دانه های گندم سفت شده و میزان رطوبت آن هم به ۱۸ تا ۲۰رسیده باشد.   
  
▪ گندم:   
  
در فصل برداشت به آب و هوای گرم و خشک نیاز دارد.   
  
● میزان بذر مصرفی   
  
در شرایط معمول کشت گندم از ۶۰ کیلوگرم در زراعت دیم لغایت۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در زراعتهای پاییزه آبی متغیر است. در زراعتهای پاییزه گندم آبی نسبت بذر مصرفی به تولید یک به بیست است. میزان بذر کمتر و یا بیشتر از معمول در برخی مواقع و به دلایل متعددی به شرح زیر توسط کشاورزان مورد استفاده قرار می گیرد. از آن جمله: واریته های بذر درشت (اندازه بذر) واریته هائی با پتانسیل (توانائی) پنجه زنی کم، کشت بهاره، کشت دیر (در پائیز یا بهار)، روش دستپاش، اراضی سنگین، درصد جوانه زنی پائین و غیره. خسارت های وارده بر بذر گندم به هنگام داشت، برداشت و پس از برداشت توسط برخی عوامل بیماری زا و آفات (در مزرعه و انبار) باعث افزایش ضایعات بذر گندم می شود. متوسط رطوبت موجود در خاک نیز از عوامل اصلی تعیین کننده میزان بذر مصرفی است. به طوری که در مناطق کم باران میزان متوسط بذر کمتر و در مناطق نیمه مرطوب و مرطوب بذر بیشتری مصرف می شود.   
  
● عملکرد   
  
گندم به عنوان مهمترین محصول زراعی و ماده غذایی کشور بطور متوسط ۵/۶ میلیون هکتار از اراضی کشور را بخود اختصاص داده و بالغ بر ۵/۱۰ میلیون تن تولید دارد. عملکرد پائین گندم در ایران در مقایسه با جهان عمدتاً بواسطه سطوح پائین نهاده (بویژه آب) و ضعف مدیریت زراعی است. تکیه بر افزایش عملکرد بعنوان کلیدی ترین راه حل افزایش تولید گندم، توسعه تحقیقات در زمینه های کاهش ضایعات و ساماندهی بذر را بعنوان راهکاری مناسب طلب می نماید.   
  
عمده ترین بخش مصرف گندم در ایران مربوط به تولید نان است (۹۰% عرضه گندم را شامل می شود)، و بخشی نیز به مصرف بذری و مصرف دامی می رسد. مصرف بذر مورد نیاز کشت سالانه در کشور بالغ بر۰۰۰/۰۰۰/۱ تن برآورد گردیده است .   
  
▪ سطح زیر کشت:   
  
سطح زیرکشت گندم کشور حدود ۴۱/۶ میلیون هکتار برآورد شده است که ۴۲/۳۷ درصد آن آبی و ۵۸/۶۲ درصد به صورت دیم بوده است   
  
▪ میزان تولید :   
  
میزان تولید گندم کشور حدود ۴۴/۱۳ میلیون تن برآورد شده است که ۷۷/۶۴ درصد آن از کشت آبی و مابقی (۲۳/۳۵ درصد) از کشت دیم بدست آمده است.استان فارس علیرغم رتبه دوم از نظر سطح با ۷۹/۱۳ درصد از تولید گندم کشور در جایگاه نخست قرار گرفته است و استانهای خراسان، گلستان، خوزستان، کرمانشاه‌وآذربایجان غربی به ترتیب با ۲۳/۱۱، ۴۴/۸، ۰۶/۸، ۹۵/۵ و ۲۱/۵ درصد از تولید گندم کشور در مقام های دوم تا ششم قرار دارند.   
شایان ذکر است که حدود ۶۸/۵۲ درصد از گندم کشور در شش استان مذکور تولید شده است و سهم سایر استانها ۳۲/۴۷ درصد بیشتر نبوده است. گیلان با سهم ۱۲/۰ درصد در تولید گندم کشور در رتبه آخر قرار گرفته است.   
  
▪ عملکرد در هکتار:   
  
عملکرد گندم آبی کشور ۳۶۲۹ کیلوگرم و عملکرد گندم دیم کشور ۱۱۸۱ کیلوگرم در هکتار بوده است. بیشترین عملکرد آبی گندم با ۴۸۷۹ کیلوگرم در هکتار متعلق به استان تهران و کمترین آن با ۱۵۸۰ کیلوگرم در هکتار به استان بوشهر تعلق دارد. استانهای گلستان و بوشهر نیز به ترتیب با متوسط تولید ۲۷۵۸ و ۱۹۲ کیلوگرم در هکتار در بین استانهای گندم دیم کار کشور در جایگاه نخست و آخر قرار گرفته اند.   
  
▪ میزان تولید استانی :   
  
استان خراسان با ۸۵/۱۰ درصد کل اراضی گندم کشور، بیشترین سطح را به خود اختصاص داده است.   
پس از آن استان‌های‌فارس،آذربایجان ‌شرقی،کردستان،خوزستان، همدان و کرمانشاه به ترتیب با۳۲ /۹ ،۷۲/۶، ۶۶/۶، ۵۹/۶، ۲۹/۶ ،۰۸/۶ درصد کل اراضی گندم کشور مقام های دوم تا هفتم را دارا می باشند ، به عبارتی دیگر بیش از نیمی از (۵۱/۵۲ درصد) اراضی گندم در این هفت استان کشت شده است. کمترین سطح نیز با حدود ۱۳ هزار هکتار (۲۰/۰ درصد اراضی گندم) متعلق به استان هرمزگان می‌باشد.   
  
● اثرات تنش شوری در گندم   
  
حجم زیادی از تحقیقات شوری مربوط به گندم می باشد دانشمندان امید وارند که بتوانند ارقام گندم برتری برای کشت و کار در اراضی شور معرفی نمایند. پیشرفت در اجرای تحقیقات گندم موید این نظریه است.   
(triticum aestivum ۱)به عنوان یک گیاه نیمه متحمل به شوری شناخته شده است .کاهش رشد گندم یکی از واکنشهای گیاه در تنش شوری است . که ناشی از کاهش فعالیتهای سنتزی مسیرهای متابولیکی سلولها است که ناشی از کاهش فعالیتهای سنتزی مسیرهای متابولیکی سلولها است که تولید ماده خشک را تحت تاثیر قرار میدهد و بصورت کاهش سطح برگ گیاه تظاهر نموده و در نهایت رشد کلیه اندامهای گیاهی و عملکرد راتحت تاثیر قرار می دهد   
  
کافی استوارت(۱۳۷۶)در بررسی اثر شوری بر رشد و عملکرد ۹ رقم گندم گزارش نمودند که شوری باعث کاهش سطوح فتوسنتز کننده در گیاه شد – ولی بعضی از ارقام سطح برگ مناسب داشتند . در مقایسه عملکرد آنان نشان دادند که رقم قدس و فلات حساس به شوری هستند . و ارقام بزوستایا – کراس روشن و الوند و موراکو تحمل به شوری داشته اند . برسی نتایج عمده تحقیقات مربوط به شوری نشان می دهد که گروه بندی والدین بر اساس تحمل به شوری برای رسیدن به ارقام برتر در برنامه های به نژادی مفید واقع شده است . لذا می توان نتیجه گرفت که بخشی از مکانیزمهای تحمل به شوری ژنتیکی بوده و قابل انتقال به نتاج است.   
  
▪ تنشهای محیطی مانند :   
  
خشکی – شوری و سرما در گیاه موجب بروز یک سری تغییرات مورفولوژیکی و فیزیو لوژیکی می گردند . تعدادی از واکنشهای فیزیولوژیکی القاء شده تحت تنشهای محیطی متفاوت در گیاهان همانند می باشند که حاصل آن بروز روند پیچیده خود تنظیمی در گیاه است .   
  
فرایند تغییرات حاصله نهایتا باعث تغییر تعادل ابی می گردد که بصورت کاهش پتا نسیل آبی بافتها بروز می نماید . لذا بدلیل کاهش شدید پتانسیل آبی محلول خاک سلولهای ریشه گیاه نیز بایستی پتانسیل آبی خود را به حدی کاهش دهند که اختلاف پتانسیل منفی تری بین دوسیستم هم جوار ایجاد شود تا جذب آب از محلول خاک برای گیاه امکان پذیر گردد . گزارشاتی وجود دارد که برخی از ارقام متحمل گندم در مراحل رشد رویشی و زایشی حساسیت یا تحمل متفاوتی نشان داده اند لذا به نظر می رسد که به گزینی به خصوص برای عملکرد دانه نیازمند گزینش در طی چند مرحله است .   
  
مرحله رشد نهالبذری حساسترین مرحله رشدی بیشتر گیاهان به غلظت با لای نمک است در این مرحله از رشد گیاهان غلات جوانه های پنجه تشکیل شده و بعد ار آن رشد و تشکیل آغازه های برگ و سنبلچه شروع می شود .در نتیجه شوری با لای خاک طی مراحل اولیه رشد می تواند به شدت بر عملکرد نهایی بذر تا ثیر بگذارد .اگر چه تنش شوری جوانه زنی و سبز شدن را به تاخیر می اندازد . ولی بعصی گیا هان زراعی قادر به جوانه زنی در سطوح بالاتری از نمک که گیاهان بطور معمول می توانند آن را در مراحل رشد رویشی یا زایشی تحمل کنند هستند .به هر حال این تحمل بالای گیاهان در مراحل نهال بذری و حسا سیت آنها در مراحل رشد بعدی مزیت اندکی است .در گندم دوروم و گندم نان حساسیت به شوری با افزایش سن گیاه کا هش می یابد لذا پائین نگهداشتن شوری خاک در طی مرحله جوانه زنی و سبز شدن گیاهچه ای دارای اهمیت می با شد و به همین منظور کشت هیرم کاری در مناطق خشک و نیمه خشک در مورد غلات مرسوم است. در جو تفاوتهای ارقام در مرحله رشد گیاه افزایش یا فت . همچنین درجه تحمل نسبی در طی زمان رشد برای نیشکر نیز گزارش شده است این گزارشات فرایند غربال و انتخاب را در صورتیکه بر مبنای یک مرحله از رشد گیاه پایه گذاری شده باشد پیچیده می سازد .   
  
● طبقه بندی گندم   
  
۱) انواع هگزا پلوئیدی ۲n=۶x=۴۲کروموزوم   
  
به گندمهای معمولی Dinkelمعروف بوده وعموماُ زراعی ولی دارای انواع لخت وبا پوشش می باشد . گونه T.aestivu گونه های وحشی واهلی گندم را برحسب نظرات اویلوف" و اصلاحات مکی" از کرومزومی (ژنتیکی) و به طور کلی به سه گروه به شرح زیر تقسیم میشوند :   
  
۲) انواع دیپلوئیدی ۲n=۲x=۱۴ کرومزوم   
  
به این گندمها ، گندمهای تکدانه یا Einkorn نیزمی گویند به لحاظ اینکه در هر سنبلچه واقع در محور سنبله همانند جو دو ردیفه فقط یک دانه تشکیل میشود .   
  
دانه ها نیز همانند جو پوشش دار هستند . انواع زراعی در این گروه بسیار نادر می باشد .   
  
۳) انواع تترا پلوئیدی ۲n=۴x=۲۸ کرومزوم   
  
گندمهای جفت دانهای یا Emmre نامیده می شوند دارای انواع وحشی وزراعی ، لخت وپوشش دار بود ، ودو گونه T.DicoccumوT.Durum (گندم ماکارونی ) در سطوح وسیع کشت میشوند .   
  
یکی از گونه های این گروه می باشد که با داشدن ارقام وانواع مختلف وتیپهای متعدد کاشت غالب جهانی رادارد .   
●تیپهای گندم :   
  
گندم معمولی دارای انواع بهاره ، پاییزه ،دو فصله می باشد .   
گندمهای پاییزه ریشه عمیق تر ، رشد بطئی تر ، رنگ دانه اغلب تیره تر ، درصد پروتئین بیشتر از انواع بهاره رفتن نیاز به دورهای سرما دارند و خفتگی بذر نیز در این تیپ مطرح می باشد.گندم های معمولی نیز دارای انواع سخت ونرم می باشند . در این سختی ونرمی علاوه بر خصوصیات ژنتیکی عوامل محیطی نیز موُثر هستند .گندم های معمولی از نظر برخی خصوصیات گیاه شناسی مثل داشتن یا نداشتن ریشک ، تراکم یا نیمه تراکم یا باز بودن محور سنبله، ارتفاع و ... دارای فرم های مختلفی هستند.   
  
اصلاح و معرفی یک رقم شیوه های مختلفی دارد که عبارتند از :   
  
۱) Selection   
گندم های بومی هر کشوری ، مجموعه ای از انواع گندم های مختلف با ویژگی های مختلف می باشد که یک اصلاح گر از بین این انواع با توجه به هدف خود و نیز خصوصیات گیاهی ، مقاومت ها ، حساسیت ها ،عملکرد و غیره بوته های خاصی را انتخاب کرده وبا آزمایشات مختلفی که روی آنها انجام می دهد. در نهایت به یک توده بذر خالص با ویژگی های مورد نظر اصلاح گر می رسد . که با طی تشریفات قانونی آنرا به عنوان یک رقم معرفی می کنند . ارقام آذر ، امید ، روشن ، طبسی از جمله ارقامی هستند که به این ترتیب حاصل شده اند .   
  
۲) Plant Introduction   
در جهان مناطق متعددی هستند که شرایط اقلیمی آنها با شرایط اقلیمی مناطقی از کشور ما مطابقت می کند .   
ارقامی که در این مناطق کشت موفقی داشته باشند ممکن است در مناطق مشابه در کشور ما نیز موفقیت آمیز باشد. لذا مراکز تحقیقات با وارد کردن نمونه ای از آنها به کشور وانجام آزمایشات مختلف برای مناطق خاصی معرفی کرده یا برا انجام تلاقی ها از آنها استفاده کند .   
البرز ، بزوستایا ، پنجامو ، چناب ، خزر ، مغان ۱و۲ و کاوه این گونه اند .   
  
۱) Hybridation   
ممکن است یک رقم انتخابی از توده های بومی یا یک رقم وارداتی با داشتن صفات مطلوب یک چند ویژگی نا مناسبی هم داشته باشند. مثلآ عملکرد خوب ولی حساس به ریزش.   
  
۲) Mutation   
ممکن است به صورت طبیعی یا با اقداماتی چون پرتو نگاری با قرار دادن بذور یا گیاهان تحت شرایط با مواد خاص تغییراتی در ترکیبات ژنتیکی ودر نتیجه ویژگی های آنها ایجاد شود . اگر این تغییرات مطلوب باشد که احتمال آن بسیار کم است- میتوان آنرا به عنوان یک موتانت معرفی کرد .مثل موتانت اروند .   
  
● طبقه بندی گندم بر اساس خصوصیات ژنتیکی   
  
۱) گروه دیپلوئید (کروموزوم ۲n=۲۸(   
▪ پوشیده – زراعی / Ein korn / T. aegilopoidesBa   
▪ پوشیده – وحشی / Wild einkorn / T.boeoticum Boisscl   
۲) گروه تتراپلوئید ( کروموزوم۲n=۲۸)   
▪ پوشیده – وحشی / Wild Emmer / T. dicoccoides Korn   
▪ پوشیده –زراعی / Timolcevi / T. dimophecvii Zhukow   
▪ پوشیده –زراعی / Emmer / T. dicoccum schubi   
▪ لخت – زراعی / Makaroni Wheat / T. durum Docf   
▪ لخت – زراعی / Rivci Wheat /T. mrgidiom L .   
▪ لخت - زراعی/ Khorasan Wheat / T. wranicum jakubz .   
▪ لخت – زراعی / Polish Wheat =(T. oricniai pere )   
▪ لخت – زراعی/   
Persian Wheat / T. polonicum vav   
۳) گروه هگزاپلوئیدی ( ( ۲n = ۴۲   
▪ لخت – زراعی / Commun wheat / T. vulgare   
▪ لخت – زراعی / Club wheat   
▪ لخت – زراعی / Shot wheat   
▪ پوشیده – زراعی/ Spelt   
▪ پوشیده – زراعی / Rivet wheat   
▪ پوشیده – زراعی / Khorasan wheat  
 **کشت گندم**در ابتدای هر کشتی باید زمین را آماده نماییم . نکته مهم در آماده سازی بستر بذر با توجه به اینکه گندم به نشست خاک در بعد از رویش فوق العاده حساس است شخم را بایستی حدود یکماه قبل از کاشت انجاه دهیم . در مورد کاشت گندم بلافاصله بعد از انجام شخم های عمیق خودداری کنیم گندم به نوع شخم حساسیت ندارد و بیشتر شخم سطحی را انجام می دهند . تسطیح خاک نیز یکی از مواردی است که باید مورد توجه قرار گیرد زدن لولر بایستی همزمان باشد با عملیات تهیه زمین و بستربذر زدن لولر باعث می شود که عمق بذر تنظیم شده باقی بماند و آبیاری نیز تسهیل می گردد .تاریخ کاشت در مناطق سردسیر باید دو ماه قبل از یخبندان ممتد باشد که در مهرماه می باشد .   
برای هر روز تاخیر در کاشت ۱٪ به میزان بذر اضافه می کنیم . زمانی باید کشت شود که در زمان سرما به ۴ برگی رسیده باشد .در مورد نیاز کودی گندم باید بگویم که برای تعیین دقیق آن نیاز به آزمایش خاک می باشد .   
▪ ازت :   
بصورت نیترات جذب می شود و آمونیم و اوره فرمهای قابل جذب بعدی می باشد و اهمیت کمتری دارد .تلفات گازی ازت بدلیل نیترات زدایی و غرقاب بودن زمین می باشد و تلفات گازی آونیاک بر اثر پخش در سطح خاک می باشد . برای کاهش تلفات بهتر است کود سرک را با آب حل کنیم و زمانی ک.د را در مسیر آب قرار دهیم که نصف کرت یا فارو را آب رفته باشد . ۲۵۰ تا ۳۰۰ کیلو اوره در هنگام کاشت - پنجه زنی - ساقه رفتن و تشکیل سنبله مصرف می شود .   
بهتر در هنگام کاشت ۵۰ کیلو و در هنگام پنجه زنی و ساقه رفتن ۱۰۰ کیلو و در مرحله تشکیل سنبله ۵۰ کیلو در هکتار مصرف کنیم .   
  
▪ فسفر :   
فسفر تمایل به جمع شدن در سطح خاک دارد . فرم محلول فسفر بیشتر قابل جذب می باشد . ازت و فسفر در تعامل با هم می باشند . فسفر توسط نوک ریشه جذب می شود . فسفر را بهتر است با شخم به عمق خاک بفرستیم . ۱۵۰ - ۱۰۰ کیلو سوپر فسفات تریپل در هکتار نیاز می باشد .  
▪ پتاسیم :   
کند جذب است . باعث بزرگ شدن دانه و افزایش کیفیت گندم و افزایش مقاومت به تنش خشکی و مقاومت به آفات و امراض می باشد . ۱۵۰ -۱۰۰ کیلو فسفات پتاسیم در هکتار نیاز است .علاوه بر عناصر پر مصرف گندم به عناصر کم مصرفی نیز احتیاج دارد . سولفات روی ۴۰ کیلو و سولفات آهن ۴۰ کیلو در هکتار نیاز می باشد .ارقام الموت٬ بزوستایا ٬ زرین و شهریار ارقام زمستانه می باشند که باید از ۲۰ - ۱ مهر کاشته شوند . ارقام بک کراس روشن و الوند نیمه زمستانه هستند که باید از ۲۰ مهر تا ۲۰ آبان کاشته شوند .۱۸۰ تا ۲۲۰ کیلو بذر در هکتار نیاز می باشد . نکته مهم در آبیاری این است که باید در پاییز ۲ آب به گندم بدهیم .

**▪ داشت :** در مرحله داشت گندم یکی از مواردی که اهمیت زیادی دارد مبارزه با علفهای هرز می باشد . چون گندم یک گیاه باریک برگ می باشد علفهای هرز پهن برگ را به راحتی می توان کنترل نمود . برای کنترل آنها از سموم تو فور دی و گرانستار استفاده می شود . در مصرف تو فور دی باید دقت کنیم که زمان مصرف آنرا رعایت کنیم زیرا ممکن است که محصول خودمان نیز از بین برود . تو فور دی را باید بعد از ۴ -۲ برگی گندم تا زمانی که بند دوم ساقه گندم تشکیل شده مصرف کنیم . و به میزان ۲ - ۱.۵ لیتر در هکتار باید مصرف کنیم .

**▪** گرانستار :   
میزان مصرف ۲۰ - ۱۰ گرم در هکتار است . از مرحله ۲ برگی گندم تا تشکیل بند دوم ساقه باید مصرف شود . آزمایشات نشان می دهد که اختلاط این دو سم با هم نتیجه بهتری می دهد به این صورت که ۱۳- ۱۰ گرم گرانستار + ۱- ۷. لیتر تو فور دی به هم مخلوط شود و مصرف گردد . برای از بین بردن علفهای باریک برگ مثل یولاف از سمومی مانند آونج به میزان ۴ لیتر در هکتار در مرحله پنجه زنی گندم استفاده می شود و قابل اختلاط با تو فور دی می باشد .   
تاپیک علفهای یولاف و لولیم را کنترل می کند . رای گندم مصرف می شود و با گرانستار قابل اختلاط است و به میزان ۱ لیتر در هکتار مصرف می شود.ایلوکسان : بهترین لولیم کش است و چچم را کنترل می کند . به میزان ۲.۵ لیتر در هکتار استفاده می شود .پوماسوپر : یولاف را کنترل می کند و در گندم و جو استفاده می شود به میزان ۱- ۶. لیتر در هکتار و با گرانستار قابل اختلاط است .نکته : علف کشهای باریک برگ را باید قبل از پنجه زنی علف هرز مصرف کنیم .   
● آفات و بیاریها :   
  
▪ سن گندم :   
سن کندم در دو مرحله خسارت می زند . اولین مرحله سن مادر است که در بهار هنگامی که دما به حدود ۱۰ درجه می رسد از مخفی گاه زمستانه خود بیرون می آید و به مزارع حمله می کند. سن مادر از برگها و جوانه انتهایی تغذیه می کند و باعث از بین رفتن گندم می شود . برای مبارزه باید به جمعیت آن در مزرعه دقت کرد در مزارعی که بیشتر از ۳ تن عملکرد دارند تعداد ۵- ۴ سن مادر در متر مربع را باید مبارزه نمود . بعد از تغذیه سن مادر در پشت برگها تخم گذاری می کند که سن پوره خارج شده از تخمها با مکیدن شیره دانه ها باعث خسارت می شوند . که در مزارع بابیش از ۳ تن عملکرد تعداد ۷ - ۶ پوره در متر مربع را باید مبارزه نمود . برای مبارزه از سم فنیتریتیون و فنتیون به میزان ۱.۲ لیتر در هکتار مصرف می شود .   
  
▪ شته روسی :   
علایم حمله آن به گندم به این صورت است که کندم بنفش می شود و کوتوله باقی می ماند و به خوشه نمی رود . برگ در امتداد رگبرگها بنفش می شود .برای مبارزه با آن در زمان مبارزه با سن گندم آن نیز کنترل می شود .دیگر آفات گندم خسارت چندانی نمی زنند و در هنگام مبارزه با سن گندم کنترل می شوند.از بیماریهای گندم می توان به سیاهک آشکار اشاره نمود : بوته های بیمار قوی تر و رشد سریعی دارند . عامل بیماریزا روی گل فعالیت دارد و سنبله را به یک توده سیاه تبدیل می کند .   
توسط باد پراکنده می شود برای مبارزه با آن از سموم ویتاواکس و کاربندازیم بصورت پودر وتابل قابل حل در آب و به میزان ۲۰۰ گرم برای ۱۰۰ کیلو بذر استفاده می شود .   
  
▪ سیاهک پنهان :   
علایم آن شامل کوتاه ماندن ساقه و کاهش برگها و کوچک ماندن برگها است و رنگ برگها در سطح گره فوقانی به آبی مایل به سبز تبدیل می شوند .سنبله ها کوتاهتر یا دراز تر هستند در هنگام رمنکوبی دانه های آلوده شکسته و قارچ روی دانه های سالم میریزد و آنها را آلوده می کند و یا در خاک میریزد که تا ۱ سال قوه نامیه خود را حفظ می کند .که از زمان جوانه زنی فعالیت آن شروع می شود . برای مبارزه با آن باید بذور را با سموم ویتاواکس و کاربندازیم به میزان ۲۰۰ گرم در ۱۰۰ کیلو بذر صدعفونی نمود .   
  
▪ سفیدک سطحی :   
اگر در اواخر فروردینتا اوایل خرداد بارندگی زیاد باشد بروز می کند . ابتدا در قسمتهای پایینی در سطح پهنک و نزدیک رگبرگها لکه های پراکنده٬ کوچک و کشیده با پوشش تار عنکبوتی سفید ظاهر می شود که با افزایش ضخامت خاکستری و قهوه ای روشن می شود . برای مبارزه باید از ارقام مقاوم استفاده نمود و از ارکیبات گوگردی یا کاراتان ستفاده نمود .گندم معمولا هر ۱۵ -۱۰ روز یکبار باید آبیاری شود . که معمولا گندم به ۵ آب نیاز دارد که شامل خاک آب که اولین آبیاری را می گویند و دوم در هنگام پنجه زنی و سوم در هنگام ساقه رفتن و چهارم هنگام گلدهی و آخر در هنگام دانه بستن می باشد .   
  
● برداشت :   
هنگامی که دانه ها سخت شدند که دیگر با ناخن تقسیم نمی شدند و رطوبت دانه۱۴٪ می باشد هنگام درو می باشد . برای برداشت باید از کمباین های که معاینه فنی شده اند استفاده شود که بهتر است نو باشند و ریزش بیشتر از ۵٪ نداشته باشند .   
  
● بررسی اقتصادی خاکورزی حفاظتی در تناوب گندم- آیش  
فرسایش بادی و وزش گرد وغبار مرسوم ، بر زمین هایی که مورد خاکورزی گندم زمستانه- آیش تابستانه ، در واشنگتن شرقی ایالات متحده ی آمریکا قرار دارند، باروری خاک را کاهش می دهند و می توانند با کیفیت نا مطلوب هوا همکاری کنند.خاکورزی خفاظتی در طول آیش، برای کاهش دادن فرسایش و گرد و غبار شناخته شده است اما خاکورزی سنتی(CT) هنوز بر بیش از ۸۰ درصد زمینهای این منطقه به کار برده می شود. این مقاله نتایج اقتصادی یک دوره ی ۵ ساله(سالهای زراعی ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۹ ) سیستم خاکورزی را که در منطقه ی لیند واشنگنتن پژوهش شده است گزارش می دهد.   
  
میانگین بارش سالانه پایگاه ۲۲۴ و خاک لومی سیلتی شانو ( سیلتی زبر، مخلوط شده، فوق العاده فعال، مرطوب Xeric Hapolcambids )است. سیستم های خاکورزی هستند: ۱- خاکورزی سنتی(CT توضیح در روبرو)-۲-حداقل خاکورزی(MT:کشت وعلف کشها)-۳- حداقل خاکورزی تاخیری(DMT:علف کشها وکشت تاخیری). محصول دانه ای گندم در میان این سالها بین ۷۹/۱ تا ۲۰/۵ در هکتار برآورد شده است.   
  
اما بین محصول دانه ای سیستم های خاکورزی در هر سال یا هنگام تحلیل میان سالها اختلافی وجود ندارد. سیستم خاکورزی ، به طور اقتصادی ، بر اساس برگشتی بازار نسبت به هزینه های کل تولید مشابه بودند، اما DMA از CT براساس برگشتی بازار نسبت به هزینه های متغیر ، سود آوری کمتری داشت(البته این سودآوری کمتر، چندان محسوس نبود).تحلیل گران اقتصادی نشان می دهند که هیچ کمک مالی مورد نیاز نمی باشد تا تولید کنندگان را برای تغییر از شیوه ی سنتی به شیوه ی آیش با شخم کمتر ترغیب کند، زیرا این سیستم ها در مجموع سود آور هستند. چون هیچ طعمه و دلیل اقتصادی بلند مدت و کوتاه مدتی برای تبدیل کردن CT به MT ( که خاک را حفظ می کند) وجود ندارد ، این یک راه حل پیروزمندانه و موفقیت آمیز برای کشاورزان و محیط زیست می باشد.   
هنگامی که مساحت زمین تحت آیش تابستانه(بهاره) در آمریکا در طول سه دهه ی گذشته کاهش پیدا کرد، تناوب گندم-آیش زمستانه(پاییزه)، سیستم مسلط و عمده ی کاشت در مناطقی که بارندگی سالانه یکمتر از ۳۵۰ میلیمتر دارند، باقی ماند. در ایالت واشنگتن شرقی و مناطق شمال مرکزی ، آیش بهاره- گندم پاییزه ، سیستم مسلط و عمده ی کاشت بر تقریبا ۲ میلیون هکتار می باشد. کشاورزان در گریت پلین شمالی به طور مشخص فرسایش بادی را در زمین های آیش شده کاهش دادند با پذیرفتن سیستم خاکورزی کمینه (MT) و تمرین سیستم های بدون خاکورزی و شواهد تازه ای کاهش مشابه را در فرسایش بادی و تحمل در برابر گرد و غبار باد در پاسیفیک نوثوست نشان می دهد.   
  
مرکز اطلاعات خاکورزی حفاظتی(CTIC) گزارش داد که کشاورزان در ایالات های گریت پلین غربی و پاسیفیک روشهای MT و بدون خاکورزی را بر ۳۴ درصد زمینهای زراعی بکار بردند. اگرچه در ایالت واشنگتن فقط ۲۶ درصد زمینهای زراعی در روش MT و بدون خاکورزی بودند. در واشنگتن شرقی- مرکزی که بارش سالانه معمولا بین ۱۵۰ تا ۳۰۰ میلی متر است، حتی آیش MT کمیاب است. برای مثال ، در حومه آدامز قلب منطقه گندم- آیش واشنگتن ، خاکورزی سنتی هنوز بر ۸۸ درصد زمینهای زراعی بکار برده می شود.   
  
بیشترین مطالعات اخیر اقتصادی روشهای بدون خاکورزی و MT در سیستم گندم- آیش به منطقه ی گریت پلین آمریکا و پریریس کانادا مربوط می شود. بازنگری این کار نشان داده است که سودبخشی مرتبط به این سیستم های خاکورزی در مناطق نسبتا کم آب، با تغییر موقعیت تغییر کرده است، اگرچه ، کاهش خاکورزی عمدتا برگشتی خالص را افزایش می دهد وقتی شدت کشت زراعتی هم افزایش یابد. وقتی پیشنهاد این سیستم ها برای خاک و هوا مفید تشخیص داده شدند، برخی پژوهشگران گزارش دادند که برای روش بدون خاکورزی هزینه تولید بالاتر است. اسمیت و همکارانش گزارش دادند که حضور غیر قابل کنترل علفهای هرز در روش بدون خاکورزی در مناطق نسبتاکم آب می تواند به طور عمده هزینه ی علف کشی و تولید کل را با ببرد. اگرچه پژوهش های اخیر کشاورزانی که روش بدون خاکورزی را در یک منطقه نسبتا کم آب واشنگنتن شرقی آزمایش کرده اند، آشکار می کند که هزینه ی تولید آنها برای کشت هایی که بذرپاشی آنها در بهار انجام می شود کمتر از روش CT بوده است. خاکورزی سنتی که در طول آیش به کار برده می شود شدید است و اغلب خاک را نسبت به فرسایش آسیب پذیر می کند.  
  
  
کمبود پس مانده های گیاهی،کلوخه و زبر خاک بر سطح خاک می تواند یک تهدید فرسایش بادی خطرناک را بوجود آورد و مطرح سازد. سیستم خاکورزی حفاظتی در پاسیفیک نوثوست عموما ابزار بدون برگردان را به کار گرفت مانند تیغه پهن V شکل برای خاکورزی مقدماتی بهاره ، به همراه استفاده از علف کشها بجای یک یا دو عملیات خاکورزی.   
  
این کار مقادیر بیشتری پس مانده های سطحی و زبری خاک را در طول آیش در مقایسه با روش CT حفظ می کند. لی خبر داد که ذرات گرد وغبار معلق که ۱۰ میکرو متر (PM-۱۰) و کوچکتر بودند در اسپوکان ایالت WA به ۳۱ تا ۵۴ درصد کاهش خواهند یافت، اگر خاکورزی حفاظتی یا روش بدون خاکورزی جایگزین آیش بهاره سنتی شود.   
هر دو منطقه ی اسپوکان و تری سیتیز اوربان در مواجهه با استانداردهای دولتی کیفیت هوا برای PM-۱۰ در چندین مورد رد شدند. یکی از این موارد، در طول یک توفان غبار (شن) بزرگ در ۲۵ سپتامبر ۱۹۹۹ بود، وقتی که PM-۱۰ به۴۰۵ میکرو گرم رسید که تقریبا سه برابر استاندار مجاز ملی ۱۵۰ می باشد. در آن روز، در تصادف چند اتومبیل در نزدیک پندلتون هفت سرنشین کشته و۲۲ نفر مجروح شدند. بله ، تخلف از فرمان استاندارد های دولتی کیفیت هوا، که نمایندگان کیفیت هوا طرحها را گسترش می دهند تا این مشکل را حل کنند.   
  
چرا بیشتر کشاورزان گندم- آیش در پاسیفیک نوثوست درون مرزی خاکورزی حفاظتی را کار نمی برند؟ برخی کشاورزان میزان دانه آب ناکافی برای استقرار موقعیت گندم پاییزه ، مشکلات در کنترل دم روباهی کلاهی (bromus tecnicum ) و دیگر علفهای هرز ، به علاوه ی شیارباز کن دانه به علت پس مانده بیش از حد را دلیل این موضوع می آورند.   
  
همچنین مواردی درباره ی خطر سرمایه گذاری در ابزار های خاکورزی حفاظتی نمایان و آشکار می شود تا برای برخی کشاورزان واشنگتن شرقی زمینه ی بی میلی شود وآنها سیستم های آیش خاکورزی حفاظتی را قبول نکنند این مقاله عملکرد محصول دانه ای و سودبخشی روش خاکورزی کمینه (حداقل خاکورزی:MT ) و روش خاکورزی کمینه ی تاخیری (حداقل خاکورزی تاخیری :DMT) را در مقایسه با خاکورزی سنتی (CT) گزارش می دهد( برای کشت گندم آیش در واشنگتن شرقی نسبتا کم آب).   
  
● وسایل و روشهای آزمایش  
آزمایش سیستم خاکورزی تناوب گندم- آیش از آگوست ۱۹۹۳ تا جولای ۱۹۹۹ در ایستگاه پژوهشی آیشی دانشگاه ایالت واشنگتن در لیند واشنگتن انجام شد. اگرچه اولین عملیات آیش در سال ۱۹۹۳ رخ داد ، اما پژوهش به مانند یک تحقیق۵ ساله تولید گندم انجام شد که از ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۹ طول کشید(جدول ۱) خاک لومی سیلتی شانو بیشتر از ۲ متر عمق با شیب کمتر از ۲ درصد داشت. این طرح آزمایشی یک بلوک کامل تصادفی از سه سیستم خاکورزی بود که چهار دفعه تکرار شد. قطعات مستقل ۴۶×۱۸ متر بودند ، که اجازه می داد تا تجهیزات کشاورزی در حد و اندازه ی صنعتی و تجاری استفاده شود . بخشهای نزدیک به هم وهم جوار زمین استفاده شدند برای اینکه بتوانیم داده ها را از هر دو بخش محصول و آیش پژوهش در هر سال جمع آوری کنیم .سه سیستم مدیریتی خاکورزی عبارت بودند از:   
  
۱) خاکورزی سنتی (CT ) :تکرار و زمان بندی استاندار عملیات خاکورزی و استفاده از ابزار های معمول مورد استفاده کشاورزان   
  
۲) خاکورزی حفاظتی (MT): تکرار و زمان بندی استاندارد عملیات خاکورزی ، علف کش ها به جای خاکورزی جایگزین شدند و یک خیش V شکل ، بدون آنکه خاک را برگرداند با چنگک غلتان همراهش برای خاکورزی مقدماتی بهاره استفاده شد.   
  
۳) خاکورزی خفاظتی تاخیری (DMT): شبیه به روش MT ، بجز خاکورزی مقدماتی بهاره با خیش V شکل که دست کم تا اواسط ماه مه به تاخیر انداخته شد. سیستمDMT شامل تحقیق شده است تا تاثیرش بر نگه داری رطوبت خاک ، کنترل فرسایش بادی و به علاوه ، امکان پذیر و عملی بودن اقتصادی آن ، آزمایش و بررسی شود.یک فهرست کامل عملیات و زمان بندی کشت برای هر سیستم خاکورزی در سراسر پژوهش در جدول ۱ دیده می شود. توصیف جزئی خاکورزی و دیگر عملیات کاشت برای همه سیستم های خاکورزی در شیلینگر(۲۰۰۱) گزارش شده اند. ● تحلیل اقتصادی  
روشهای استاندارد بودجه بندی فعالیت ها (سرمایه گذاری ها) به کار گرفته شدند تا متوسط هزینه های ثابت و متغیر تولیدات را برای هر سیستم خاکورزی تخمین بزنند. هزینه های ثابت شامل استهلاک ، بهره، مالیاتها، مسکن(تهیه جا) و بیمه بر دستگاهها و یک هزینه ی سرجمع کشت هستند. هزینه های زمین براساس قانون محلی دوسوم مستاجر و یک سوم موجر از محصول سهم می برند می باشد که با بازده سالانه سالانه تغییر می کند. هزینه های متغیر شامل بذر ، کود ، علف کش ، بیمه آتش سوزی و تگرگ ، سوخت ، تعمیرات و نیروی کار می باشد.   
  
هزینه های تولید برای هر سیستم خاکورزی براساس ترتیب حقیقی عملیات که در آزمایش انجام شده است می باشد( جدول ۱) اما دستگاههای مخصوص مقیاس کشت در منطقه را مورد فرض قرار دادیم. خیش V شکل تیغه پهن تنها ابزار اضافی ای بود که برای تغییر از سیستم CT به MT یا DMT مورد نیاز بود. میزان کود ، علف کش و بذر آن مقادیری هستند که در آزمایش لیند استفاده شدند(جدول ۱). میزان محصولات دانه ای ، میانگین سالهای ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۹ هستند که از این آزمایش بدست آمده اند (جدول ۲) . همه ی مقدار های هزینه و سود برای هر هکتار تناوبی جمع آوری شدند.   
  
برای مثال ، هزینه ها و سود های آیش گندم پاییزه- آیش بهاره برای نیم هکتار گندم پاییزه و نیم هکتار آیش محاسبه شدند. این گونه محاسبه به درستی میانگین بازده هر هکتار در هر سال را برای یک کشاورز که نصف زمین را در آیش و نصف دیگر را در کشت گندم پاییزه قرار داده است، توصیف می کند. برای تحلیل گران اقتصادی ، فرض می شود کشاورزان در این منطقه از هزینه ی دوباره ی کاشت محصول گندم پاییزه شان برای گندم بهاره در یک سال از پنج سال کشت خسارت خواهند دید که این به علت جوانه نزدن گندم پاییزه به اندازه کافی یا مرگ زمستانه می باشد. این مورد در آزمایش لیند برای همه ی سیستم های خاکورزی به علت آب ناکافی ناحیه کشت برای کشت گندم پاییزه در سپتامبر ۱۹۹۴ رخ داد.   
  
قیمت گندمی که استفاده شده ، تنی ۰۲/۱۴۴ دلار برای گندم سفید و نرم و تنی۳/۱۸۷ دلار برای گندم بهاره سخت و قرمز ، معیار منطقه ای است برای تعیین قیمت فروش و بازاریابی سالانه محصولات بدست آمده در منطقه پژوهش. یک تحلیل حساسیت شامل نشان دادن تاثیرات محدوده ی مرزی تولیدات و قیمت گندم می شود ، در ضمن شامل می شود قیمت های کمتر از تنی ۱۱۰ دلار که در سالهای ۱۹۹۸و۱۹۹۹ دیده شده است. برگشتی خالص بازار نسبت به هزینه تولید تعریف می شود.پرداختهای دولتی مربوط به کسری در آمد ( پرداخت های متحول کننده ، کامل کننده و قرضی) که در سال ۱۹۹۸ مهم و قابل توجه بودند در نظر گرفته نشدند.   
افزودن پرداختهای دولتی به تحقیق بر رتبه بندی سیستم های خاکورزی تاثیری نخواهد داشت چنانچه پرداختهای متحول کننده وکامل کننده ی تفکیک شده در سیستم های خاکورزی تغییر نکند( یعنی باید پرداختها برای همه خاکورزی ها مساوی باشد). هرچند ، صرف نظر از انتخاب خاکورزی ، این پرداختها بر رای درباره ی پویایی اقتصادی تاثیر خواهند گذاشت.   
  
● نتایج وبحث. محصولات ، پس مانده و ذخیره ی آب  
محصول دانه ای گندم پاییزه از سال ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۹ محدود بین ۷۹/۱ تا ۲۰/۵ تن در هکتار بود. اختلاف آماری قابل توجهی در محصول دانه ای میان سیستم های خاکورزی در هر سال یا در میانگین ۵ سال وجود ندارد(جدول ۲) . در صورتی که آمار قابل توجهی نیست اما در هر سال محصول MT متجاوز یا مساوی محصول CT است. پس مانده های بجا مانده بر سطح خاک در پایان دوره ی آیش mo-۱۳ به طور میانگین برابر ۷۷۰ ، ۱۳۹۰ و ۱۴۴۰ کیلو گرم بر هکتار برای CT ، MT و DMT می باشد. براساس برنامه ی کشاورزی دولتی در مورد حداقل مقدار پس مانده ی سطحی مورد نیاز برای خاکهایی با فرسایش زیاد (۳۹۰ کیلو گرم بر هکتار ) ، استفاده از روش CT در یک سال این قانون را نقض کرد و مقدار پس مانده کمتر از ۳۹۰ کیلو گرم بر هکتار شد. در دیگر سالها هم این موضوع فقط به صورت حدی رعایت شد. با در نظر گرفتن اینکه در همه ی سالها در سیستم های MT و DMT مقدار پس مانده بیش از اندازه وجود داشت. در مجموع ، هر دو پارامتر حجم کلوخ و سطح ناهموار با مقایسهMT وDMT با CTبررسی شد. به طور میانگین در همه ی چرخه های آیش ، حجم آب خاک در عمق ۰ تا ۱۵ سانتی (منطقه ی حضور بذر) همچنین در تمام برش عمودی ۱۸۰ سانتی خاک بوسیله سیستم های خاکورزی تحت تاثیر قرار نگرفت. بنابراین CT سود زراعی بیشتری از MT ، DMT در این آزمایش نداشت ، اما روش CT زیانهای کاملا مشخصی برای محیط دارد.   
  
● سود بخشی و تحلیل حساسیت  
متغیر بودن برگشتی خالص بازار ، هزینه محصولات مختلف و هزینه تولید را در طول آزمایش ۵ ساله بازتاب می کند. همچنان که در بالا گفته شد ، در طول زمان و در میان سیستم های خاکورزی بهای گندم برای آزمایش ۵ ساله ثابت نگه داشته شد و برگشتی خالص بازار نسبت به هزینه های کل برای سه سیستم خاکورزی به طور آماری به میزان قابل توجهی (۵ درصد) متفاوت نبود(جدول ۳). با اندازه گیری برگشتی خالص نسبت به هزینه های متغیر ، DMA از دیگر سیستم های خاکورزی در مقدار قابل توجه ۰۵/۰ سود آوری کمتری داشت.   
براساس میانگین قیمت ها و محصولات ، برگشتی بازار هر سه سیستم خاکورزی کمتر از آن است که هزینه های کل را پوشش دهد و مقدار ۲۷ تا ۴۰ دلار را نمی تواند پاسخگو باشد. هزینه های کل شامل :۱- دستمزد برای کارگر -۲- هزینه زمین -۳- استهلاک دستگاهها -۴- هزینه ی بهره - ۵- هزینه ی متغیر های از دست رفته می شوند. منفی بودن برگشتی خالص بازار نسبت به هزینه های کل به طور روشن و واضح در تولید دانه ای عادی هستند ، وقتی پرداختهای دولتی شامل کار نشده باشد( پرداختهای دولتی شامل پژوهش نشده اما هزینه زمین به صورتی است که انگار پرداخت ها حساب شده است). این دلیل اهمیت پرداختهای دولتی است که تبدیل به سرمایه شده و ارزش زمین را بالا می برد ، متناسبا هزینه ها هم افزایش می یابد. در نبود پرداختهای دولتی ، هزینه های زمین برای مالک کاهش خواهش یافت و برگشتی بازار شاید با دقت بیشتری هزینه ها را پوشش دهد.   
  
نتایج در جدول ۳ براساس میانگین قیمت ها و محصولات می باشد، هر چند قیمت های بازار و میزان محصولات کشاورزی به طور گسترده نسبت به زمان متغیرند. برای مثال ، میانگین قیمت ۵ ساله در این تحلیل ۰۲/۱۴۴ دلار به ازای هر تن گندم سفید نرم ، استفاده شد. اما قیمت گندم در منطقه تا تنی ۱۸/۸۸ و۲۲/۱۱۰ در سالهای ۱۹۹۸ و ۱۹۹۹ به شدت سقوط کرد. به طور مشابه محصول گندم دیم در این منطقه اساسا از سالی به سال دیگر متغیر است ، به طوری که در جدول ۲ نشان داده شده است.   
برای توضیح دادن تاثیر اختلاف قیمت و محصول دانه ای مختلف بر برگشتی خالص بازار ، جدول ۴ میزان حساسیت برگشتی خالص را برای ترکیب های قیمت و محصول دانه ای مختلف در روشهای CT ، MT و DMT نشان می دهد. نتایج میزان حساسیت برای MT رقابتی سیستم خاکورزی ، برای توضیح دادن تاثیرات تغییر پذیری قیمت و محصول اینجا مطرح می شود. اگر میانگین گندم MT ، ۰۳/۴ تن در هکتار باشد و قیمت ۹۶/۱۴۶ دلار برای هر تن دریافت می شود ، برگشتی بازار نسبت به هزینه های کل مساوی ۸۳/۹ دلار می شود. قیمت های ۵۹/۱۲۸ دلار پایین تر به ازای هر تن ، برای همه ی محصولات ۳۷/۴ تن بر هکتار و کمتر.   
  
وجود ضرر و زیان را قبل از پرداخت دولتی نشان می دهد(جدول ۴) . مقدار میانگین محصولات دانه ای سالهای ۱۹۹۶ تا ۱۹۹۹ آزمایش ، برای سیستم MT که۸۹/۳ تن بر هکتار است ر به گونه ای می توان محاسبه کرد که یک قیمت ۱۹/۱۴۷ دلار برای هر تن داشته باشیم تا هزینه کل ۲۹/۲۸۶ دلاری در هر هکتار تناوبی را پوشش دهد. جدول ۴ نشان می دهد که اگر محصول دانه ای برای MT تا زیر۰۳/۳ تن در هکتار سقوط کند ، چنانچه در سال ۱۹۹۹ رخ داده (جدول ۲) کشاورز برای پرداخت هزینه های کل از محل فروش بازار درمانده خواهد شد ، حتی اگر قیمت گندم در بالاترین میزان خود یعنی ۷۰/۱۸۳ دلار برای هر تن باشد.   
  
● نتیجه گیری  
نتیجه گیری از این پژوهش ۵ ساله اختلاف آماری در مقدار محصول سیستم های آیش CT ، MT و DMT را نشان نمی دهد.سه سیستم خاکورزی از نظر اقتصادی معادل هستند که براساس برگشتی بازار نسبت به هزینه ی تولید می باشد. سیستم کاهش خاکورزی بوسیله ی کنترل فرسایش باد، تولیدات بیشتر در آینده را وعده می دهد. از این گذشته سیستم های کاهش خاکورزی خطر تکذیب پرداختهای دولتی را کاهش می دهد ، بخاطر اینکه حتی بیشتر از آنچه دولت خواسته پس مانده ی سطحی باقی می گذارد.  
  
تحلیل گران اقتصادی نشان می دهند که هیچ کمک مالی یا حتی کمترین کمک مالی مورد نیاز نمی باشد تا تولید کننده ها را برای تغییر از شیوه ی سنتی به شیوه ی آیش با شخم کمتر ترغیب بکند، چرا که این سیستمها در مجموع سود آور هستند. این موضوع به ویژه برای سیستم MT صادق است که سودبخشی آن به طور آماری برای هر دو برگشتی بازار نسبت به هزینه های متغیر وکل با CT برابر است. چون یک طعمه و دلیل «اقتصادی» کوتاه مدت یا بلند مدت قابل توجه برای تبدیل به سیستم آیشMT که محافظ خاک است ، وجود ندارد ، این نشان می دهد بهترین تمرین مدیریت کشاورزی را برای کشاورزان و هم ساکنان شهری که در مسیر وزش باد قرار گرفته اند. برنامه های آموزشی توسعه باید سود اقتصادی و حفاظتی روش MT را کاملا مشخص کنند

**روش های کشت گندم**   
  
رشد قارچ های عالم بوته میری گندم با روش کشات بذر بر روی پشته های بلند به دلیل عدم حالت غرقابی کمتر می شود.   
روش های کشت گندم به وسعت و شیب زمین، مقدار آب موجود و مدیریت زارعی بستگی دارد.   
به طور کلی روش های کشت عبارتست از:   
  
**۱) روش کرتی:**   
روشی است سنتی و در زمین هایی اعمال می شود که دارای سطح کم، شیب نامناسب و یا آب کم برای آبیاری هستند. در این روش معمولاً پس از انجام گاوآهن و دیسک،‌ بذر را پاشیده و با دیسک زیر خاک برده و مرزهایی با مرزبند ایجاد می کنند. در این روش استفاده از ماشین آلات برای انجام امور داشت مانند سمپاشی علیه علف های هرز غیرممکن و برداشت با کمباین به دلیل مرزهای زیاد مشکل است. همچنین از سطح مفید مزرعه به خوبی استفاده نشده و ضایعات زمین زیاد است.   
  
**۲) روش خطی یا فارویی:**   
این روش برای زراعت گندم آبی انجام می شود و به این ترتیب است که پس از انجام گاوآهن، دیسک و تسطیح، با استفاده از دستگاه کودپاش (سانتریفوژ) بذر را در سطح مزرعه پاشیده و سپس با دستگاه فاروئر جوی و پشته ایجاد می شود. در مواردی پیش از انجام جوی و پشته به وسیله دیسک بذر را زیر خاک می کنند که آزمایش ها نشان داده، این عمل چندان موثر و مورد نیاز نیست.   
در این روش پشته ها،‌ کم عرض (۲۵ – ۱۰ سانتیمتر) و کم عمق (۱۵ – ۱۰ سانتیمتر) هستند و در مواردی هنگام آبیاری، حالت غرقابی ایجاد می شود. بذرپاشی به روش سانتریفوژ باعث می شود بذرها به طور تصادفی و کنترل نشده پخش و در خاک مستقر شوند، بنا بر این تعدادی بوته نیز در کف جویچه ها سبز می شوند که جایگاه مناسبی برای استقرار گیاه نبوده و ممکن است بوته های این ناحیه مقداری از مواد غذایی و رطوبت موجود را مصرف کنند. ولی قدرت رقابت با بوته های روی پشته را ندارند و محصولی نیز تولید نمی کنند و در صورت تولید از کیفیت کمی برخوردارند.   
نوع دیگری از کشت ردیفی گندم در ایران وجود دارد که در آن از ماشین های بذرکار استفاده می شود. عرض پشته ها در این نوع بذرکارها تقریباً ثابت (حدود ۳۰ سانتیمتر) بوده و دستگاه قادر است سه ردیف بذر بر روی هر پشته بکارد. فاصله بین ردیف کاشت (فاصله وسط یک جویچه تا وسط جویچه مجاور) حدود ۵۵ سانتیمتر است. برخی بذرکارها همزمان دو عمل احداث پشته و کاشت بذر بر روی پشته را انجام می دهند که نوعی مزیت برای این دستگاه ها محسوب می شود.   
  
**۳) روش نواری:**   
این روش در زمین هایی که شیب مناسب داشته و انجام عمل تسطیح در آن ها میسر باشد قابل اجراست. در این روش با توجه به شیب مناسب نیازی به ایجاد جویچه نیست. کاشت با ماشین های بذرکار صورت گرفته زمین در قطعات بزرگ قابل آبیاری است. از دستگاه کمباینت می توان در این روش کشت استفاده کرد. این دستگاه همزمان در اراضی شخم خورده عملیات دیسک، تسطیح و کشت را انجام می دهد. اگر در اراضی با شیب نامناسب روش نواری اجرا شودف ناچار مرزهای متعددی باید ایجاد کرد که در نهایت همان روش کرتی خواهد بود.   
  
**۴) روش کشت بذر بر روی پشته های بلند:**   
مدرن ترین روشی است که در کشورهای پیشرفته اجرا می شود. به طور خلاصه، در این روش دو الی سه ردیف بذر بر روی پشته های بلند و عریض کاشته می شود. در این سیستم عرض پشته ۷۰ – ۴۵ سانتیمتر، فاصله ردیف کاشت بر روی پشته ۲۰ – ۱۵ سانتیمتر، عرض جویچه ها (فارو) ۳۰ – ۲۵ سانتیمتر و ارتفاع پشته (عمق فارو) ۲۰ – ۱۲ سانتیمتر است. هدایت آب در زمین از طریق جویچه ها انجام می شود، به طوری که رطوبت ه صورت نشتی به محل استقرار بذرها نفوذ می کند و حالت غرقابی ایجاد نمی شود. روش کاشت گندم با این روش به شرح زیر است:   
پس از عملیات شخم عمیق، دیسک، تسطیح و قبل از بذرکاری جوی و پشته ها را متناسب با این روش با یک دستگاه خطزن احداث و زمین را آبیاری بسیار سنگین می کنند. پس از سبز شدن نسل ااول علف های هرز (که حدود ۸۰ درصد کل علف های هرز است) و در رطوبت کمی بیشتر از گاورو شدن، دستگاه را وارد زمین می کنند.   
  
این دستگاه به گوته ای طراحی شده است که بیلچه های کولیتواتور که قبل از لوله های سقوط بذر قرار دارند روی پشته ها قرار گرفته، با تخریب پشته ها علف های هرز را از بین می برند، سپس بذرها به صورت ردیفی (معمولاً سه ردیف روی پشته) در عمق ۱۲ – ۸ سانتیمتر کاشته می شوند و بیلچه های احداث فارو که در پشت لوله های سقوط بذر قرار دارند، دوباره فاروها و پشته ها را در جای قبلی بازسازی   
می کنند. بنابراین با عبور بذرکار همزمان، پشته ها تخریب می شوند، علف های هرز از بین   
می روند، بذرها به صورت ردیفی کاشته شده و دوباره پشته ها و جویچه ها احداث می شوند.   
پس از کاشت بذر، زمین به صورت ردیفی کاشته شده و دوباره پشته ها و جویچه ها احداث   
می شوند. پس از کاشت بذر، زمین به مدت حدود ۴۰ روز آبیاری نمی شود (به دلیل این که بذر گیاه زراعی عمق کاشته شده است و رطوبت کافی برای جوانه زدن آن وجود دارد) در این مدت گیاهچه ها رشد کرده و در حالی که قسمت اعظم بذرهای علف های هرز قبل از کشات بذر جوانه می زنند و با بیلچه های کولیتواتور بذرکار از بین می روند، باقیمانده بذر علف های هرز در عمق کم قرار گرفته و رطوبت کافی برای سبز شدن آن ها وجود ندارد.   
  
**از مزایای روش کشت بذر بر روی پشته های بلند می توان به موارد زیر اشاره کرد:**   
  
- سهولت آبیاری قبل از کاشت که کنترل مکانیکی علف های هرز را فراهم می کند.   
- افزایش میزان سبز شدن بذر و یکنواختی مزرعه   
- امکان استفاده از همان پشته ها در کشت های بعدی   
- استفاده کمتر از بذر (بعضی از کشاورزان با مصرف فقط ۷۵ – ۵۰ کیلوگرم بذر در هکتار به تراکم مورد نظر می رسند)   
- کاهش میزان مصرف علف کش ها   
- کاهش سله بندی و خفگی بذر   
- کاهش ورس (خوابیدگی) به دلیل عدم شرایط غرقابی   
- امکان مصرف کود به صورت نواری و افزایش بازدهی مصرف کود   
- کاهش فرسایش در مناطق پرباران به دلیل هدایت آب توسط فاروها   
- افزایش تولید

**بررسی اثر تنش خشکی و مراحل مختلف برداشت بر بنیه (قدرت بذر) و جوانه‌زنی ارقام گندم در شرایط آب و هوایی اهواز**

تغییرات کیفیت بذر در طی دوره نمو و رسیدگی و هم چنین عوامل محیطی موثر بر آن می‌توانند کیفیت نهایی بذر را تحت تاثیر قرار دهند. این تحقیق به منظور بررسی اثر تنش خشکی (عامل محیطی)، ارقام و زمانهای مختلف برداشت (مراحل نمو و رسیدگی) بر تغییرات بنیه (قدرت بذر) و درصد جوانه‌زنی و هم چنین تعیین مرحله رسیدگی با حداکثر کیفیت بذر انجام گرفت. سه رقم گندم، سه سطح آبیاری و هفت زمان برداشت بذر در طی دوره رسیدگی در سال زراعی 79-1378 در مزرعه تحقیقاتی مجتمع آموزشی عالی رامین (دانشگاه شهید چمران اهواز) انجام شد. این تحقیق به صورت آزمایش کرت های دوبار خرد شده در قالب بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار انجام گردید. اعمال تنش خشکی در کرت‌های اصلی، ارقام گندم در کرت‌های فرعی و مراحل مختلف برداشت در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. بعد از برداشت نهایی آزمون‌های جوانه‌زنی و قدرت بذر در آزمایشگاه بر روی بذور حاصل انجام شد. نتایج نشان داد که درصد بذور زنده و گیاهچه‌های نرمال به طور معنی‌داری تحت تاثیر مراحل برداشت قرار گرفتند. میانگین درصد بذور زنده در مراحل برداشت اول و ششم به ترتیب کمترین (76.2 درصد) و بیشترین مقدار (99.8 درصد) را دارا بوده است. اثرات رقم و تنش خشکی بر درصد بذور زنده تفاوت معنی‌دار نداشته است. وزن خشک گیاهچه در ارقام و زمان‌های برداشت تفاوت معنی‌دار نشان داد، به طوری که رقم "شوامالد" دارای بالاترین میزان وزن خشک گیاهچه (328 میلی‌گرم) نسبت به سایر ارقام بوده است. نتایج هم چنین نشان می‌دهد که بالاترین سطح جوانه‌زنی و قدرت بذر در زمان رسیدگی 44 روز بعد از گرده‌افشانی حاصل شد. در این مرحله رطوبت بذر کمتر از 15 درصد بود که برای برداشت مکانیزه مناسب می‌باشد و خسارتی به کیفیت بذر وارد نمی‌شود