



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

ماشین های برداشت پیاز در کشت درهم

سرشناسه عنوان و نام پدیدآور	اسدی، اردشیر، ۱۳۵۵ - ماشین‌های برداشت پیاز در کشت درهم [کتاب] نویسندگان اردشیر اسدی، اورنگ تاکی، محسن حیدری سلطان‌آبادی؛ ویراستاران ترویجی فرانک صحرایی، نصیبه پورفاتیح؛ ویراستار ادبی سمیرا میرنظامی؛ تهیه شده در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.
مشخصات نشر مشخصات ظاهری	کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۹.
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۷۳۷-۱
وضعیت فهرست نویسی	فیا
موضوع	ماشین‌های برداشت
موضوع	Harvesting machinery
موضوع	کشاورزی -- ماشین‌آلات
موضوع	Agricultural machinery
موضوع	پیاز
موضوع	Onions
شناسه افزوده	تاکی، اورنگ، ۱۳۴۶-
شناسه افزوده	حیدری سلطان‌آبادی، محسن، ۱۳۵۴-
شناسه افزوده	صحرایی، فرانک، ویراستار
شناسه افزوده	پورفاتیح، نصیبه، ۱۳۶۶-
شناسه افزوده	سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	S۶۹۵
رده بندی دیویی	۶۳۳/۱۰۴۵
شماره کتابشناسی ملی	۷۳۱۳۸۶۰

ISBN: 978-964-520-737-1

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۷۳۷-۱



نشر آموزش کشاورزی

عنوان: ماشین‌های برداشت پیاز در کشت درهم
نویسندگان: اردشیر اسدی، اورنگ تاکی، محسن حیدری سلطان‌آبادی
مدیر داخلی: شیوا پارسانیک
ویراستاران ترویجی: فرانک صحرایی، نصیبه پورفاتیح
ویراستار ادبی: سمیرا میرنظامی
تهیه شده در: مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
ناشر: نشر آموزش کشاورزی
صفحه آرا: سبا سادات کرمانی پوربقایی
نمونه خوان: افسانه شایسته
شمارگان: ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۹
قیمت: رایگان
مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فن آوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۸۲۱۸ به تاریخ ۹۹/۰۶/۲۳ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، طبقه ۱۲

تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ | تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴ | کد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸۱

مخاطبان

- ♦ کشاورزان
- ♦ کارشناسان و مروجان پهنه‌های تولیدی

اهداف آموزشی

- ♦ شما پس از مطالعه این نشریه با ماشین‌های برداشت پیاز در کشت درهم آشنا می‌شوید.

فهرست

صفحه	عنوان
۷	مقدمه
۸	مراحل برداشت پیاز
۹	ماشین های برداشت پیاز
۹	کمباین پیاز
۱۰	ماشین های برگ زن پیاز
۱۳	ماشین های پیازکن
۱۶	پیازکن های غربال دار
۱۸	پیازکن های بدون غربال
۲۲	نتیجه گیری
۲۳	پیشنهادها

مقدمه

زراعت پیاز در مناطق اصلی پیاز کاری ایران عملکردی حدود ۱۰۰ تا ۱۲۰ تن در هکتار دارد و به عنوان زراعتی پُرسود در بخش تولید کشاورزی مطرح است. کشاورزان برای داشتن این عملکرد بالا، الگوی کشت درهم (پخشی) و با تراکم ۷۰۰ تا ۸۰۰ هزار بوته (کاشت متراکم) در هکتار را مورد استفاده قرار می دهند. کشت درهم (بذر پاشی، نشا کاری) و متراکم که به روش دستی در مناطق عمده پیاز کاری کشور انجام می شود. امکان استفاده از ادوات ماشینی عقب سوار برداشت (حرکت چرخ های تراکتور در هر عبور بر روی محصول) را فراهم نمی کند. در این ارتباط تمامی عملیات زراعی برداشت پیاز، شامل سر زنی، کندن، جمع آوری و بسته بندی با نیروی انسانی انجام می گیرد. در برداشت دستی پیاز نیاز به حدود ۱۰۰ کارگر-روز در هکتار است. از این نیروی کارگری، ۳۰ درصد برای عملیات برگ زنی، ۳۰ درصد برای عملیات کندن و ۴۰ درصد برای جمع آوری، بسته بندی و بار کردن پیاز اختصاص می یابد. مکانیزه شدن هریک از مراحل برداشت می تواند باعث کاهش هزینه کارگری، بهبود کیفیت محصول برداشتی، سهولت کار و مدیریت بهتر فروش محصول شود.

در سال های اخیر ماشینی شدن زراعت پیاز در الگوی کاشت درهم مورد توجه قرار گرفته است. اتصال ماشین های پیازکن به جلوی تراکتور و تلفیق ماشین های پیازکن عقب سوار با ادوات کنارسوار، از اقدامات انجام شده در عملیات مکانیزه برداشت پیاز است. با تلفیق ماشین های پیازکن عقب سوار با ادوات کنارسوار امکان برداشت ماشینی پیاز در کشت پخشی در ایران فراهم شده است.

مراحل برداشت پیاز

معمولاً برای برداشت محصولات غده‌ای عملیات سرزنی، زیربر کردن ریشه و خارج کردن غده از خاک، جدا کردن غده از خاک (خاک‌گیری، غربال کردن) و جمع‌آوری محصول انجام می‌شود. گاهی به عملیات زیربری به تنهایی یا به همراه غربال کردن، کندن اطلاق می‌شود.

در زمان برداشت، بوته‌های پیاز (برگ‌ها) باید حذف شود تا غده‌ها برای مصرف آماده شوند. این عملیات برگ‌زنی (سرزنی) نامیده می‌شود و هم‌زمان با عملیات کندن (برداشت یک مرحله‌ای) یا با فاصله زمانی چند روزه، قبل یا بعد از عملیات کندن (برداشت دومرحله‌ای) انجام می‌شود. در برداشت یک مرحله‌ای تمام عملیات برداشت در یک تردد (ماشین‌های تمام خود کار) یا دو تردد ماشین (عملیات برگ‌زنی و کندن به طور متوالی) انجام می‌شود. عملیات بریدن برگ‌ها بعد از کندن، در برخی از مناطق مرطوب دنیا که فرایند رسیدن محصول به طور کامل انجام نمی‌شود، صورت می‌پذیرد. در این مناطق، عملیات برداشت را در دو مرحله انجام می‌دهند. بدین ترتیب که نخست غده‌های برگ‌دار زیربری (ریشه‌بری) می‌شود تا ارتباط تغذیه‌ای غده‌ها با خاک قطع شود و در مرحله بعدی پس از مدت ۳ تا ۷ روز که غده‌ها در خاک و برگ‌ها در معرض نور خورشید قرار می‌گیرند، عملیات برگ‌زنی انجام می‌شود. طی فرایند خشک شدن، مواد غذایی از برگ‌ها به غده منتقل می‌شود. این امر علاوه بر کمک به رسیدن محصول و خشک شدن برگ‌ها، به کاهش صدمات مکانیکی و افزایش انبارمانی محصول نیز کمک می‌کند. در شیوه دیگر از برداشت دومرحله‌ای بعد از عملیات برگ‌زنی با هدف عمل‌آوری (ترمیم صدمات)، عملیات کندن پیاز با فاصله زمانی چند روزه بعد از عملیات برگ‌زنی انجام می‌شود. این فاصله زمانی چند روزه بین عملیات برگ‌زنی و کندن از ورود باکتری و قارچ از راه بریدگی‌ها، (ترمیم آسیب دیدگی‌های مکانیکی) از قسمت سر پیاز جلوگیری می‌کند.

ماشین‌های مختلفی برای برداشت یک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای پیاز موجود است که در ادامه به آن پرداخته می‌شود.

ماشین‌های برداشت پیاز

کمباین پیاز

در اراضی بزرگ با الگوی کاشت ردیفی، مناطق با دستمزد کارگری بالا و برای مصارف غیرتازه خوری خوراکی پیاز، برداشت تمام خودکار مناسب است و توجیه دارد. در این سامانه تمام عملیات برداشت، شامل برگ‌زنی، کندن، تمیز کردن و جمع‌آوری پیاز در یک مرحله و در یک تردد ماشین (کمباین) انجام می‌شود. معمولاً از دو نوع مکانیسم در کمباین‌ها برای عملیات برداشت پیاز استفاده می‌شود. در یک مکانیسم قسمت‌های هوایی گیاه ابتدا توسط برگ‌زن با تیغه‌های دوار افقی بریده شده و سپس غده‌ها همراه با خاک اطراف آن توسط یک تیغه، کنده شده و به قسمت بالابر و تمیزکننده و سپس مخزن منتقل می‌شوند. در سازوکار دیگر هم‌زمان با سست کردن و ریشه‌زنی غده‌های پیاز توسط یک تیغه که از زیر ناحیه ریشه عبور می‌کند، قسمت سبزینه (برگ‌ها) توسط دو تسمه بالابر که در جهت مخالف هم می‌گردند، چنگ زده شده و به بالا کشیده می‌شوند (شکل ۱). در حین حرکت به بالا، غده‌ها از خاک تمیز شده و بعد از برگ‌زنی به مخزن منتقل می‌شوند. تشکیل کلوخه‌های هم‌شکل و هم‌اندازه با غده‌های پیاز در مناطق اصلی پیازکاری کشور (مشکل جداسازی غده از کلوخ) و الگوی کشت درهم استفاده از کمباین در برداشت پیاز را امکان‌پذیر نمی‌کند. در بیش‌تر کشورهای دنیا نیز به سبب ترمیم صدمات مکانیکی و افزایش انبارمانی محصول در برداشت دومرحله‌ای (عملیات سرزنی قبل یا بعد از کندن پیاز)، مصرف تازه خوری پیاز (صدمات مکانیکی بالا در کمباین)، هزینه بالای مالکیت کمباین و نیاز بازار به عرضه تدریجی محصول، از ماشین‌های مخصوص برای هریک از مراحل عملیات برداشت استفاده می‌شود.



شکل ۱- کمباین پیاز مجهز به تسمه‌های بالابر

ماشین‌های برگ‌زن پیاز

یکی از مراحل عملیات برداشت پیاز، برگ‌زنی است که به صورت دستی یا با استفاده از ماشین‌های برگ‌زن انجام می‌شود. ماشین‌های برگ‌زن، طوقه پیاز را در یک فاصله مشخص از تاج (بالا‌ترین قسمت غده پیاز) می‌برند. در عملیات برگ‌زنی معمولاً ۱۲ تا ۲۵ میلی‌متر از قسمت هوایی را روی غده باقی می‌گذارند. این عمل باعث می‌شود تا در زمان حذف برگ‌ها به غده‌های پیاز صدمه وارد نشود و از ورود عوامل بیماری‌زا جلوگیری شود. از مکانیسم‌های مختلفی برای حذف برگ‌ها در ماشین‌های برگ‌زن استفاده می‌شود. عمل برش برگ‌ها قبل از کندن، معمولاً توسط ضربات تیغه‌های دوار افقی که حرکت خود را از محور توان‌دهی تراکتور تأمین می‌کنند، انجام می‌شود. باید توجه کرد که سرعت پیشروی بر درصد غده‌های صحیح برگ‌زنی شده (طول طوقه انتخابی و باقی‌مانده بر روی غده) مؤثر است و برای آن باید سرعت پیشروی بهینه در دور مشخصه تراکتور (۵۴۰ یا ۱۰۰۰ دور در دقیقه محور توان‌دهی) تعیین شود. ماشین‌های برگ‌زن پشت تراکتوری نمایش داده شده در شکل ۲، قابلیت مکش برگ‌ها به سمت بالا (برای عمل برش تیغه‌ها) و تنظیم ارتفاع برش به صورت خودکار

(مجهز به سنسور ارتفاع برش) را دارد. در این ماشین از یک هواکش برای ایجاد مکش و عمود نگه داشتن برگ‌های پیاز در زمان برش برگ‌ها استفاده شده است. از این ماشین در برداشت یک مرحله‌ای (عملیات کندن هم‌زمان با برگ‌زنی) و یا دو مرحله‌ای (عملیات کندن با فاصله زمانی چند روزه بعد از برگ‌زنی) استفاده می‌شود.



شکل ۲- ماشین برگ‌زن تیغه‌ای در حین عملیات برگ‌زنی

از برگ‌زن‌های غلطکی در برداشت دو مرحله‌ای در برخی از شرایط آب و هوایی سرد و مرطوب که رسیدن محصول به طور کامل انجام نمی‌شود، استفاده می‌شود. کاربرد این ماشین‌ها زمانی بیش‌تر می‌شود که به علت نیاز بازار به عرضه پیاز تازه در فصل تابستان و رسیده نشدن کامل غده (به سبب حساسیت غده‌ها به صدمات مکانیکی) برداشت نمی‌تواند در یک مرحله انجام شود. این ماشین‌ها عملیاتی برگ‌زنی را بعد از زیربُری پیاز انجام می‌دهند. در فاصله بین زیربُردن و جمع‌آوری محصول، غده‌ها به مدت ۳ تا ۷ روز در معرض نور خورشید

قرار می‌گیرند تا فرایند رسیدگی کامل یا خشک شدن در آن‌ها انجام شود. در این شرایط برای عملیات برگ‌زنی، غده‌های پیاز به همراه قسمت سبزینه (برگ) روی ماشین برگ‌زن قرار داده می‌شوند و از دو غلطک مجهز به زائده‌های لاستیکی و نوار مارپیچ فلزی و یک تیغه برش چرخان استفاده می‌شود که غلطک‌ها دارای سرعت دورانی یکسان و خلاف جهت یکدیگر هستند. به محض قرار گرفتن غده‌ها روی غلطک، ضمن حرکت به جلوی غده‌ها توسط مارپیچ انتقال، برگ پیاز با زائده‌های لاستیکی دور غلطک تماس پیدا می‌کند و از فاصله بین دو غلطک به پایین کشیده می‌شوند. بر اثر چرخش تیغه چرخان برگ‌ها بریده می‌شوند. غده‌ها به علت قطر بیش‌تر در فاصله بین دو غلطک قرار می‌گیرند و توسط مارپیچ انتقال به انتهای دستگاه برای جمع‌آوری منتقل می‌شوند (شکل ۳).



شکل ۳- ماشین برگ‌زن غلطکی پیاز

الگوی کاشت درهم، عملیات ماشینی برگ زنی در کشور را فراهم نمی‌کند. این عملیات در مناطق اصلی پیاز کاری با استفاده از یک تیغه مخصوص (داس) و توسط ۳۰ کارگر-روز به ازای یک هکتار انجام می‌شود.

ماشین‌های پیازکن

در دنیا از دو نوع ماشین پیازکن غربال دار و بدون غربال، پشت تراکتوری (عقب‌سوار) برای کندن پیاز در کشت ردیفی استفاده می‌شود. ولی الگوی کشت درهم امکان استفاده از این ماشین‌ها را فراهم نمی‌کند. برای استفاده معمول از ماشین‌های عقب‌سوار در کشت درهم (پخشی) باید پیازهای جلوی چرخ‌های تراکتور به اندازه حداقل ۳۰ سانتی‌متر، با دست کنده شود که عملی زمان‌بر و پرهزینه است. در غیر این صورت محل تردد چرخ‌های تراکتور باید خالی از محصول باشد. این امر به رهاشدن ۲۰ درصد زمین (با رهاکردن محل عبور چرخ‌ها به صورت نکاشت) منجر می‌شود و کاهش عملکرد حدود یک پنجم عملکرد کل محصول (حدود ۲۰ تن در هکتار) را در بردارد که مورد قبول کشاورزان نیست. در سال‌های اخیر برای ماشینی کردن عملیات کندن پیاز در الگوی کشت پخشی قدم‌هایی برداشته شده است. بخش خصوصی و تحقیقات کشاورزی در یک اقدام مشترک، برای برداشت پیاز در کشت درهم، ماشین‌های پیازکن مرسوم را به جلوی تراکتور متصل کرده‌اند. ولی به علت مجهز نبودن تراکتورها به سامانه کنترل خودکار جلو در کشور، ماشین‌های متصل شده به جلوی تراکتور، باعث کشیدن تراکتور به یک سمت می‌شود و راننده دائماً باید ماشین را کنترل کند. مجهز کردن اتصال جلو تراکتور به سامانه خودکار کشش، علاوه بر هزینه بالای آن به علت زمان‌بر بودن پاسخ ماشین به تنظیمات خودکار عمق، سبب افزایش صدمات مکانیکی می‌شود. مجموع این عوامل ناکارآمدی ماشین‌های جلوسوار در برداشت پیاز (کشت درهم) را به همراه داشته است.

با تلفیق ماشین‌های پیازکن عقب‌سوار با ادوات کنارسوار، امکان ماشینی شدن کندن محصولات غده‌ای از جمله پیاز، در کشت پخشی در ایران فراهم شده است. واحد کنارسوار به یک یا دو طرف شاسی اصلی پیازکن متصل می‌شود و نوار محل عبور چرخ‌های تراکتور به عرض حدود ۳۰ سانتی‌متر در تردد بعدی را می‌کند و کنار می‌زند. هم‌زمان با آن نوار اصلی برداشت (معادل عرض کار ماشین غده‌کن، ۱/۵ متر) که در آن، محل عبور چرخ‌های تراکتور خالی از محصول است، توسط غده‌کن عقب‌سوار، کنده می‌شود. ساختمان این واحد بدین گونه است که با افزایش دادن طول دیرک افزار (واحد کنارسوار) پیازکن به حدود دو برابر، یک عامل خاک‌ورز با فاصله‌ای معادل فاصله چرخ‌های تراکتور به انتهای آن متصل شده است. این عامل خاک‌ورز، کندن و ردیف کردن پیازهای محل تردد چرخ‌های تراکتور در تردد بعدی را انجام می‌دهد. عامل خاک‌ورز واحد کنارسوار از دو خیش کوچک تشکیل شده که از پیشانی به هم متصل شده‌اند و یکی چپ‌ریز و دیگری راست‌ریز است. دو دنباله در امتداد صفحات کنارزن برای جلوگیری از ریختن غده‌ها در کف شیار در نظر گرفته شده است. این دنباله‌ها عمل مستحکم کردن دیواره شیار را انجام می‌دهند و از غلتیدن غده‌ها به کف شیار و حرکت چرخ تراکتور روی آن‌ها جلوگیری می‌کند (شکل ۴). با توجه به عریض شدن ماشین، قسمت اضافه شده به دیرک افزار (واحد کنارسوار) توسط یک اتصال لولایی یا یک جک هیدرولیکی به قسمت اصلی متصل شده است تا در هنگام حمل و نقل، عمود بر شاسی قرار گیرد (شکل ۵). برخی از نمونه‌های ماشین‌های پیازکن دارای دو واحد کنارسوار هستند که امکان برداشت پیوسته (درجا)، به جای برداشت یک طرفه (از یک جهت) را فراهم می‌کند. با اتصال واحد کنارسوار به ماشین‌های پیازکن و ممکن شدن کندن پیاز در کشت درهم دو نوع ماشین پیازکن عقب‌سوار مجهز به سیستم غربال‌کنندگی و بدون غربال به ترتیب توسط بخش خصوصی و مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان برای کندن پیاز در الگوی کاشت پخشی ساخته شده‌اند و در اراضی کشاورزان مورد استفاده

قرار گرفته‌اند. این ماشین‌ها همان ماشین‌های استفاده شده در کشت ردیفی هستند با این تفاوت که مجهز به واحد کنارسوار هستند.



شکل ۴- واحد کنارسوار در پیاز کن‌های عقب سوار



شکل ۵- واحد کنارسوار در حالت حمل و نقل

پیازکن‌های غربال‌دار

در محصولات غده‌ای خوراکی مهم (الگوی کاشت ردیفی: سیب زمینی) هم فقط عملیات کندن و جداسازی غده‌ها از خاک به روش ماشینی انجام می‌شود. اجزای ساختمانی و اصول کار یک پیازکن غربال‌دار پشت تراکتوری شباهت زیادی به یک سیب زمینی‌کن غربال‌دار دارد، با تفاوت‌هایی که آن را منحصر برداشت پیاز در الگوی کاشت مسطح و متراکم می‌کند. در این ماشین، غده‌های پیاز به همراه لایه‌ای از خاک توسط تیغه سراسری، در حرکت به جلوی تراکتور کنده می‌شوند و به روی زنجیر نقاله انتقال می‌یابند. غده‌های پیاز در اثر حرکت نقاله و تکان‌های آن (تأمین حرکت از محور توان دهی تراکتور و سیستم انتقال توان ماشین) ضمن جداشدن از خاک در طول زنجیر نقاله در انتها با کم‌عرض شدن مسیر به وسیله دو صفحه راهنما بر روی نوار باریکی بر روی سطح خاک ریخته می‌شوند (شکل ۶) و در نهایت به وسیله کارگر از سطح مزرعه جمع‌آوری می‌شوند. همان‌طور که اشاره شد تیغه پیازکن قابلیت کندن یک نوار سراسری (با توجه به الگوی کاشت مسطح پیاز) به عرض حدود ۱/۵ متر (شکل ۷) را دارد. این در حالی است که سیب زمینی‌کن‌ها، مجهز به تیغه‌های مثلثی برای برداشت پشته‌ها در الگوی کاشت ردیفی هستند (شکل ۸). زنجیرهای نقاله در پیازکن‌ها به جای میله‌های فولادی که در بیش‌تر سیب زمینی‌کن‌ها استفاده می‌شود، از میله‌های مستقیم گرد لاستیکی تشکیل شده‌اند که به یکدیگر متصل شده و تشکیل یک زنجیر را می‌دهند. لاستیکی بودن میله‌ها به دلیل حساسیت بیش‌تر غده‌های پیاز به صدمات مکانیکی است. فاصله میله‌های گرد از یکدیگر به اندازه‌ای است که خاک بتواند از میان آن‌ها عبور کند و به روی زمین بریزند، اما سقوط غده‌های پیاز امکان‌پذیر نباشد. حرکت زنجیر نقاله از شافت محور توان دهی با دور ۵۴۰ دور در دقیقه تأمین می‌شود. انواع مختلف ماشین‌های غربال‌دار، در ثابت یا متحرک بودن تیغه، طول زنجیر نقاله، یک‌قسمتی یا دو‌قسمتی بودن زنجیر نقاله، داشتن یا نداشتن تکاننده و مجهزبودن یا نبودن به سیستم هوشمند برای کنترل عمق زیربری یا طریق جداسازی غده‌ها از خاک با

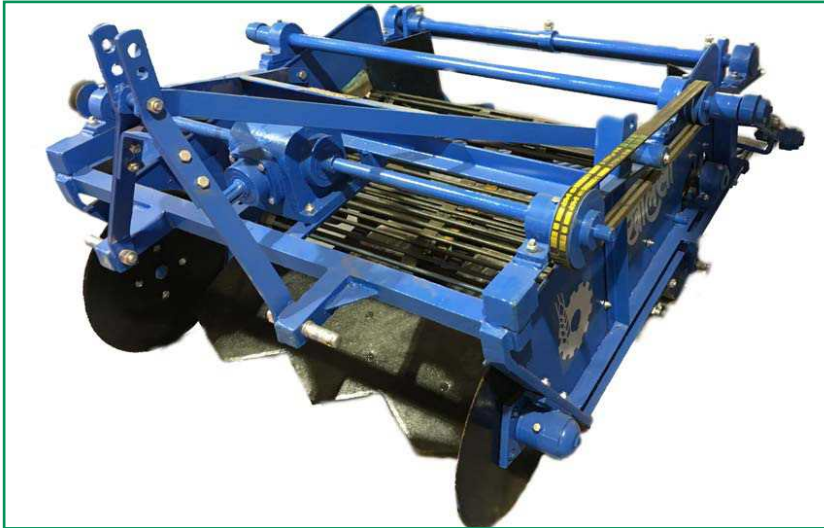
هم متفاوت اند. در یک الگو از ماشین‌های برداشت غربال دار، یک ماشین برگ‌زن به جلو تراکتور متصل می‌شود و در پشت تراکتور یک ماشین پیازکن قرار دارد که برداشت یک مرحله‌ای در یک تردد را امکان‌پذیر می‌کند.



شکل ۶- پیازکن غربال دار برای کندن پیاز در کشت درهم



شکل ۷- تیغه سراسری در پیازکن



شکل ۸- تیغه مثلثی در سیب زمینی کن

پیاز کن‌های بدون غربال

با جایگزین شدن کشت ارقام جدید در زراعت پیاز و تشکیل بیش تر غده‌ها در سطح خاک، ماشین‌های پیازکن فاقد سامانه غربال کننده از طرف مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان برای کندن پیاز ساخته و معرفی شده‌اند که به سبب بی‌نیازی به جداسازی خاک از غده ارزان ترند و ساختمان ساده تری دارند. در این ماشین‌ها یک تیغه یا میله سراسری از زیر عمق توسعه غده‌ها عبور می‌کند و ضمن زیربر کردن غده‌ها موجب بالاراندن آن‌ها نیز می‌شود. این عامل خاک ورز (میله یا تیغه) به صورت فعال یا غیرفعال عمل زیربر کردن غده‌ها را انجام می‌دهد. جمع‌آوری غده‌ها در این ماشین‌ها مانند ماشین‌های پیازکن غربال دار به روش دستی انجام می‌شود.

پیازکن میله‌ای

یک گروه از ماشین‌های پیازکن بدون غربال، پیازکن‌های میله‌ای هستند. این ماشین‌ها عمل زیربر کردن را به وسیله حرکت انتقالی (حرکت به جلوی تراکتور) و

چرخشی یک میله (گرد، چهار گوش یا شش گوش) که از زیر منطقه توسعه ریشه عبور می‌کند، انجام می‌دهند. این ماشین شباهت زیادی به علف‌کن‌های میله‌ای دارد که برای ریشه‌بری علف‌های هرز، حفظ بقایای گیاهی روی سطح خاک و ایجاد بستر مناسب بذر قبل از کاشت استفاده می‌شوند. عمل فرورفتن میله در خاک توسط بازوهای ثابت که میله از میان آن‌ها عبور می‌کند، انجام می‌شود. حرکت چرخشی میله از طریق محور توان دهی تراکتور (PTO)، چرخ‌های محرک زمین‌گرد یا موتورهای هیدرولیکی تأمین می‌شود. در این خصوص در برخی از شرایط آب و هوایی دنیا از این نوع ماشین‌ها در برداشت دومرحله‌ای استفاده می‌شود. بدین ترتیب که نخست غده‌های برگ‌دار با این ماشین‌ها زیربُری (ریشه‌بری) شده و در مرحله بعد عملیات برگ‌زنی انجام می‌شود (شکل ۹). یک نمونه از پیازکن میله‌ای با تلفیق با واحد کنارسوار برای کندن پیاز در کشت درهم در مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان ساخته شده است (شکل ۱۰). این پیازکن، از یک تیرک افزار اصلی، مقرهای اتصال به بازوهای سه نقطه پشت تراکتور، جعبه‌دنده انتقال قدرت، میله افقی با مقطع چهارگوش به ابعاد ۲۲ میلی‌متر از جنس سخت و مقاوم به سایش و سه بازوی حامل میله تشکیل شده است. بازوهای حامل میله بر روی تیرک افزار بسته می‌شود و مجهز به تیغه‌های اسکنه‌ای برای نفوذ میله به عمق زیر غده‌ها (۷ تا ۱۰ سانتی‌متری) زیر سطح خاک هستند. در قسمت عقب پاشنه بازوها محل‌هایی تعبیه شده است که میله درون آن قرار گرفته و حرکت چرخشی دارد. بازوی وسطی به صورت توخالی است و درون آن، دو چرخ زنجیر و یک زنجیر قرار دارد که قدرت شافت انتقال توان تراکتور (PTO) پس از تغییر جهت توسط جعبه‌دنده از طریق این زنجیر و چرخ زنجیرها به میله منتقل می‌شود. در این حالت محور توان دهی تراکتور در حالت موتورگرد درگیر است و با نسبت یک به یک، دور چرخشی آن به میله منتقل می‌شود. حرکت دورانی و انتقالی این میله در حین پیشروی تراکتور باعث بالاراندن پیازها به سمت سطح خاک، بریدن ریشه آن‌ها و آزادشدن غده

پیاز از خاک اطراف آن می‌شود. با توجه به ناتوانی میله به نفوذ در داخل خاک از اضافه کردن وزنه‌های استاندارد بر روی شاسی استفاده شده است.



شکل ۹- پیازکن میله‌ای در برداشت دومرحله‌ای



شکل ۱۰- پیازکن میله‌ای در اتصال به تراکتور

پیازکن تیغه‌ای

این پیازکن همانند پیازکن میله‌ای فاقد سیستم غربال‌کنندگی است. روش کندن پیاز در این ماشین مانند پیازکن میله‌ای است، با این تفاوت که در این ماشین به جای میله از یک تیغه ثابت سراسری برای کندن پیاز استفاده شده است (شکل ۱۱). این تیغه ثابت سراسری دارای عرض ۸ و طول ۱۵۰ سانتی‌متر و زاویه جلوسو ۱۵ درجه‌ای است و همانند پیازکن میله‌ای توسط سه بازوی حامل، با حرکت به جلو تراکتور عمل نفوذ در خاک و کندن و زیر برکردن ریشه پیاز را انجام می‌دهد. بازوهای حامل مجهز به تیغه‌های جلوسو است که در خاک نفوذ می‌کند و هدایت تیغه سراسری به زیر غده‌های پیاز را انجام می‌دهد. تیغه سراسری در مقرهای تعبیه شده در بازوهای حامل به صورت کشویی قرار گرفته و تعویض آن به راحتی امکان‌پذیر است. در ماشین نمایش داده شده (شکل ۱۲) واحد کنارسوار با اتصال لولایی به شاسی اصلی متصل است و بالا و پایین بردن شاسی ردیف‌کن در ابتدا و خاتمه هر عبور برداشت به صورت دستی انجام می‌شود.



شکل ۱۱- پیازکن تیغه‌ای



شکل ۱۲- پیازکن تیغه‌ای در حین عملیات پیازکنی

نتیجه‌گیری

با طراحی و ساخت واحد کنارسوار و تلفیق آن با ماشین‌های پیازکن عقب‌سوار امکان‌کنند پیاز با ماشین‌های پیازکن عقب‌سوار در ایران فراهم شده است. در این خصوص، ماشین پیازکن مجهز به سیستم غربال‌کنندگی و بدون غربال برای‌کنند پیاز ساخته و معرفی شده‌اند. مقایسه فنی و اقتصادی ماشین‌های پیازکن غربال‌دار و بدون غربال با هم و روش دستی نشان داده است که از بین پیازکن‌های فاقد سامانه غربال‌کننده (میله‌ای و تیغه‌ای) پیازکن تیغه‌ای به علت افت کمی و صدمات مکانیکی کم‌تر نسبت به پیازکن میله‌ای ارجحیت دارد. پیازکن میله‌ای به علت تمایل به نفوذ کم‌تر و زمان بر بودن نفوذ میله در عمق مورد نظر (در هر تردد ماشین) باعث افزایش صدمات مکانیکی می‌شود. از بین دو ماشین‌های زنجیر نقاله‌ای و تیغه‌ای، آن‌ها دارای عملکرد فنی یکسان (صدمات کمی و کیفی) هستند. ماشین پیازکن غربال‌دار و تیغه‌ای سبب کاهش نیروی کارگری برای‌کنند و جمع‌آوری غده‌ها به ترتیب به میزان ۳۰ و ۲۶ درصد نسبت

به روش دستی شده‌اند. به عبارت دیگر ماشین‌های پیازکن غربال دار و تیغه‌ای به ترتیب باعث کاهش نیروی کارگری در کندن پیاز و بارکردن آن به میزان ۲۰ و ۱۷ کارگر-روز به ازای یک هکتار می‌شوند. میزان افزایش نیروی کارگری در پیازکن تیغه‌ای برای جمع‌آوری غده‌ها به علت نیاز به صرف وقت و دقت بیش‌تر برای جداکردن خاک چسبیده به تعدادی از غده‌ها (به علت نداشتن سیستم غربال‌کنندگی) است. ظرفیت مزرعه‌ای مؤثر در پیازکن‌های زنجیر نقاله‌ای و تیغه‌ای تقریباً نیز یکسان و در حدود ۰/۱۶ هکتار در ساعت است. ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای در پیازکن‌های زنجیر نقاله‌ای و تیغه‌ای نشان می‌دهد که سطحی حدود ۱/۴ هکتار در ۸ ساعت کار روزانه با این ماشین‌ها قابل برداشت است. این مساحت در پایین‌ترین سرعت تراکتور تأمین می‌شود. این سرعت به منظور واردشدن حداقل صدمات مکانیکی به غده‌ها در نظر گرفته می‌شود. سطح اقتصادی برای مالکیت ماشین پیازکن زنجیر نقاله‌ای و تیغه‌ای به ترتیب ۳/۱ و ۰/۷ هکتار است. در این سطح از مالکیت زمین، خریدن این ماشین‌ها برای کشاورزان اقتصادی خواهد بود. بنابراین استفاده از پیازکن زنجیر نقاله‌ای که دستگاهی نسبتاً کامل و با فناوری برتر است، در مناطقی که از نظر نیروی کارگری با محدودیت مواجه باشد، قابل توصیه است. پیازکن تیغه‌ای با قیمت تمام‌شده بسیار کم‌تر، ساختمان ساده، هزینه تعمیر و نگهداری کم‌تر می‌تواند گزینه مناسب‌تری برای کشاورزان خرده‌مالک به حساب آید. همچنین فقدان سیستم غربال در این ماشین قابلیت استفاده در اراضی کلوخه‌ای و سنگلاخ را فراهم می‌کند.

پیشنهادها

با توجه به احتمال شکستن تیغه سراسری (در پیازکن تیغه‌ای) در خاک‌های سفت و سخت پیشنهاد می‌شود در این پیازکن در ازای هر بازو یک تیغه پهن فنی مجزا قرار داده شود. این امر علاوه بر جلوگیری از شکستن تیغه به علت خاصیت فنی تیغه به جداسازی بهتر غده‌ها از خاک کمک خواهد کرد.

پیشنهاد می‌شود برای استفاده از پیازکن‌های غربال‌دار و تیغه‌ای، ابتدا آن‌ها در زمین عاری از محصول برای مواردی مانند سرعت پیشروی، سرعت دورانی نقاله، عمق کار و دنده مناسب تنظیم شوند. در این خصوص از آنجایی که حداکثر عمق قرارگیری غده‌ها در خاک حدود ۵ سانتی‌متر است، برای ممانعت از صدمات مکانیکی حاصل از تغییرات عمق و همچنین تأمین حجم کافی خاک برای محافظت از برخورد مستقیم غده‌ها روی میله‌های پیازکن غربال‌دار، عمق کار ۷ سانتی‌متر تنظیم شود. عمق کار فاروئر برای ردیف کردن محل تردد چرخ‌های تراکتور ۱۰ سانتی‌متر تنظیم شود. سرعت پیشروی تراکتور برای به حداقل رساندن صدمات مکانیکی به غده‌های پیاز ۰/۵ متر در ثانیه در دور موتور ۱۷۰۰ دور در دقیقه و در دنده یک سنگین تنظیم شود.

برای کشیدن پیازکن غربال‌دار از تراکتور مسی فرگوسن مدل ۳۹۹ و پیازکن تیغه‌ای از مدل ۲۸۵ استفاده شود که هر دو باید مجهز به چرخ‌های باریک باشند. در تردد اول برداشت، غده‌های محل عبور چرخ‌های تراکتور با دست برداشت شود.