

## مقایسه روش‌های تولید مکانیزه و سنتی نخود دیم در آذربایجان شرقی

مسعود زابلستانی<sup>۱\*</sup>، محمدباقر خورشیدی بنام<sup>۲</sup> و علی شهناوی<sup>۳</sup>

<sup>۱\*</sup> نویسنده مسئول و استادیار بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

<sup>۲</sup> استادیار بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

<sup>۳</sup> استادیار بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

### چکیده

به منظور بررسی و مقایسه فنی و اقتصادی روش‌های تولید سنتی و مکانیزه نخود در مراحل آماده سازی، کاشت، داشت و برداشت، تحقیقی در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷ در استان آذربایجان شرقی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی در سه مزرعه که هر کدام در حکم یک تکرار بودند انجام شد. از نظر اقتصادی در روش مکانیزه بدلیل کاهش هزینه‌های کارگری، هزینه‌های تولید کاهش و از لحاظ راندمان تولید در واحد سطح، بخاطر تعداد بوته، تعداد ساقه و غلاف در مترمربع، افزایش عملکرد مشاهده گردید. داده‌های حاصل نشان داد که در روش مکانیزه هزینه‌های تولید ۳۵ درصد و درآمد حاصل ۱۷۳ و در نهایت درآمد خالص ۹۴۳ درصد افزایش یافت.

واژه‌های کلیدی کلیدی: نخود، برداشت، تعداد بوته، ساقه، غلاف

## بیان مسئله

از کل حبوبات تولیدی در کشور محصول نخود با ۳۷/۲۴ درصد تولید رتبه دوم را دارد. استان آذربایجان شرقی با تولید ۸/۴۵ درصد حبوبات رتبه سوم و با تولید ۷/۲۷ درصد نخود رتبه پنجم کشور را به خود اختصاص داده است. تولید نخود در این استان ۹۶۷ تن آبی با عملکرد ۱۴۷۴/۲ و ۲۰۱۳۳ تن دیم با عملکرد ۶۱۰/۵ کیلوگرم در هکتار است. در طی ۱۰ سال گذشته شاهد کاهش ۲۰۰ هزار هکتاری سطح زیر کشت نخود در کشور به عللی از جمله سنتی و سخت بودن کشت این محصول بوده‌ایم. در سال‌های اخیر زراعت نخود در کشور از صرفه اقتصادی خارج شده و جای خود را به کشت‌های دیگری همچون گندم و جو داده است. سنتی بودن برداشت نخود یکی از مشکلات اصلی پیش روی تولید نخود است و در صورتی که در زمینه مکانیزه کردن عملیات کشاورزی نخود تدابیری اندیشیده نشود، در آینده‌ای نزدیک کشت نخود در کشور به فراموشی سپرده می‌شود. روش‌های مرسوم در عملیات خاک‌ورزی، کاشت و داشت نخود به صورت مکانیزه و نیمه مکانیزه بوده و برداشت آن به صورت دستی انجام می‌شود. روش برداشت دستی دارای معایب زیر است:

- عملیات برداشت دستی نخود زمان‌بر و طاقت‌فرسا است، بخصوص که در گرم‌ترین ماه‌های سال انجام می‌شود.

- هزینه‌های تولید به علت بالا بودن دستمزد کارگر فصلی بالا رفته و باعث می‌شود که توجیه اقتصادی تولید آن زیر سؤال برود.

- به دلیل کندن ریشه، غده‌های تثبیت‌کننده از خاک خارج می‌شود.

- زمان‌بر بودن برداشت دستی باعث عدم انجام به موقع برداشت و افزایش تلفات کمی و کیفی محصول می‌شود.

در این تحقیق روش‌های تولید سنتیو مکانیزه نخود از جمله آماده کردن زمین، کاشت و برداشت نخود در شرایط موجود در منطقه مورد مقایسه و ارزیابی فنی و اقتصادی قرار گرفت.

نخود در کشور غالباً در شرایط دیم و در بهار و در مزارع نسبتاً ناهموار کشت می‌شود. تحت شرایط مذکور و با توجه به پاکوتاه بودن محصول، برداشت آن با ماشین‌های معمول برداشت دانه امکان‌پذیر نبوده و کشاورزان ناچار به برداشت دستی روی می‌آورند. برداشت دستی نخود در ترکیه نیز گزارش شده است (Konak M. Carman K. Aydin C, 2002). در برخی از مناطق برای برداشت نخود از داس استفاده می‌شود اما این امر به دلیل پائین بودن عملکرد کارگر در برداشت مورد توجه نیست و کشاورزان ترجیح می‌دهند که محصول را از زمین به صورت دستی بکنند. لذا دلیل اصلی در کندن بوته از خاک سادگی برداشت آن در مقایسه با بریدن آن توسط داس است (گل پیرا و همکاران ۱۳۸۸).

تحقیقات کمتری در زمینه برداشت ماشینی نخود انجام شده است، اما ویکار (۱۹۹۹) گزارش نموده است که برداشت نخود شبیه برداشت عدس است. سایمنس و همکاران (۲۰۰۲) اعلام کردند که ریزش برداشت برای محصولات عمده مانند گندم، ذرت و سویا معمولاً کمتر از ۷ درصد است در حالی که وقتی ادوات برداشت مرسوم گندم برای نخود استفاده می‌شود به بیش از ۲۶ درصد کل محصول افزایش می‌یابد. سید احمد و جابر (۲۰۰۴) از یک مکانیزم پولی و تسمه برای برداشت عدس استفاده نمودند. مهم‌ترین مشکل این دستگاه در برداشت عدس ایرانی عدم کاشت ردیفی محصول است.

کلینر و همکاران (۱۹۸۷) با همکاری شرکت شلبورن رینولدز انگلستان به جای چرخ فلک و چاقو، گردنده خوشه‌چین را جایگزین کردند که عمل چیدن خوشه‌ها و راندن آن‌ها به سوی هلیس را انجام می‌داد.

بهروزی لار و هووانگ (۲۰۰۲) اقدام به طراحی و ساخت یک کمباین برداشت نخود کردند آن‌ها نیز از هد خوشه‌چین شلبورن رینولدز برای برداشت استفاده کردند.

قابلیت دماغه خوشه‌چین شلبورن رینولدز در برداشت نخود دیم توسط عبدالله پور (۱۳۸۴) بررسی شد. وی بر اساس این پژوهش گزارش کرد که یکی از مشکلات موجود ارتفاع خیلی کوتاه بوته‌های نخود بود.

هرچند یوآب و همکاران (۱۹۹۳) و نیز پاپش و همکاران (۱۹۹۵) راندمان بالای انرژی این نوع دماغه را در برداشت غلات به اثبات رساندند ولی بنا به گزارش تادو و همکاران (۱۹۹۸) نیز دماغه خوشه‌چین شلبورن رینولدز برای برداشت محصولات دانه‌ای با عملکرد کم (مانند نخود) مناسب نیست.

در مرکز بین‌المللی تحقیقات کشاورزی در مناطق خشک (ICARDA) برای آزمون تأثیر چندین ترکیب تنظیمات کمباین برداشت برای مقایسه دو وارپته نخود از نظر پتانسیل برداشت مکانیکی آزمایشی توسط هافار و همکاران (۱۹۹۱) انجام شد. تنظیم‌ها در برداشت شامل سه سرعت پیشروی، سه فاصله کوبنده و ضد کوبنده دو ظرفیت فن تمیزکننده بود. آن‌ها گزارش کردند که اثر سرعت پیشروی و همچنین نوع وارپته از نظر وزن کل برداشت و وزن کل دانه، دانه‌های شکسته و غلاف‌های بوجاری نشده اختلاف زیادی داشتند.

این تحقیق از اسفند ۱۳۹۶ تا شهریور ۱۳۹۸ به مدت ۱/۵ سال در استان آذربایجان شرقی اجرا شد. در این تحقیق، دو روش مدیریت تولید نخود و مکانیزم‌های مورد استفاده برای عملیات کاشت و برداشت آن، از نظر شاخص‌های فنی، زراعی و اقتصادی مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفت. هر کدام از روش‌های مدیریتی در ۳ مزرعه (تکرار) مورد ارزیابی قرار و نتایج به دست آمده در قالب طرح کاملاً تصادفی بررسی شدند. برای هر دو روش اندازه‌گیری مقدار سوخت مصرفی و هزینه آن برای کاشت، مدت زمان کاشت و وجین یک هکتار نخود توسط کارگر و هزینه آن، تعداد کارگر برای برداشت و هزینه آن برای یک هکتار نخود، تعداد بوته و ساقه در متر مربع، تعداد غلاف، غلاف پوک و غلاف پر در متر مربع، تعداد دانه در متر مربع، وزن بوته در متر مربع، عملکرد محصول، ارتفاع بوته، ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک، میزان ریزش یا تلفات طبیعی ریزش نخود از ماشین هنگام برداشت انجام شد.

مکانیزم‌ها یا روش‌های مدیریت مورد ارزیابی برای تولید و برداشت نخود عبارتند از :

۱- روش مکانیزه: در این روش عملیات تهیه زمین، کاشت و برداشت تماماً به صورت مکانیزه و با ماشین انجام شد. شاخص‌های مورد اندازه‌گیری عبارتند از سرعت پیش روی، عرض کار، میزان مصرف سوخت، میزان تلفات برداشت دانه، عملکرد محصول و هزینه‌ی هر کدام از عملیات.

۲- روش سنتی: در این روش عملیات تهیه زمین به صورت مکانیزه، و کاشت و برداشت نخود با دست و نیروی کارگری انجام شد. شاخص‌های مورد اندازه‌گیری عبارتند از میزان تلفات برداشت دانه با دست، عملیات تهیه زمین، کاشت و برداشت نخود با دست، عملکرد محصول و هزینه‌ی هر کدام از عملیات دستی.

مشخصات فنی بذرکار مورد استفاده در کشت نخود

تصویر ماشین کاشت حبوبات (برکت) جهت کاشت نخود که مورد استفاده قرار گرفت در شکل ۱ نشان داده شده است. این ماشین ساخت شرکت سازه کشت کاوه بوکان بود و مشخصات آن در جدول ۲ درج شده است.



شکل ۱. ماشین کاشت حبوبات کشت کاوه بوکان (برکت) جهت کاشت نخود

جدول ۱: مشخصات بذرکار مورد استفاده برای کشت نخود

مدل	عرض کل (سانتی)	عرض کار (سانتی)	حجم مخزن	حجم مخزن - کود (لیتر)	تعداد ردیفها (عدد)	فاصله ردیفها (سانتی متر)	وزن کل (کیلوگرم)	ظرفیت زراعی (هکتار در ساعت)	توان مورد نیاز (اسب بخار)
B.S.K -7	۲۸۰	۲۰۰	۱۳۱	۱۴۷	۷-۴	۷۰-۲۵	۷۵۰	۳-۲	۷۵

مشخصات فنی ماشین برداشت نخود مورد استفاده

در اغلب مزارع منطقه برای آماده سازی زمین، از گاواهن چیزل استفاده می شود که در جدول ۲ مشخصات ادوات مورد استفاده در تولید نخود آمده است. همچنین برای برداشت نخود در برخی از مزارع به دلیل عدم وجود کمباین برداشت نخود برای سریع تر شدن برداشت از دروگر مخزن دار گندما استفاده می کنند. تصویر ماشین

برداشت که مورد استفاده قرار گرفت در شکل ۲ نشان داده شده است. این ماشین ساخت شرکت زرچین بود و مشخصات آن در جدول ۲ درج شده است.



شکل ۲: دروگر اتوماتیک مورد استفاده در برداشت نخود

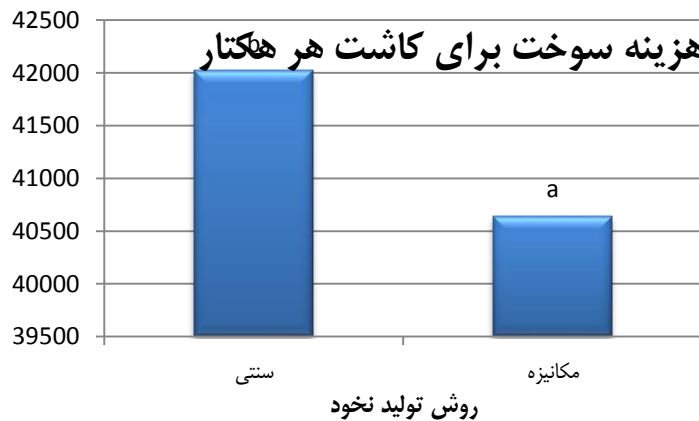
جدول ۲: مشخصات ماشین برداشت و ادوات مورد استفاده

مشخصات فنی	نوع وسیله
کششی، وزن ۹۰۰ کیلوگرم، عرض کار ۱۸۰ سانتی‌متر و توان مورد نیاز ۷۵ اسب بخار	دروگر مخزن‌دار (اتوماتیک) گندم
سوار شونده، تعداد ساقه ۹، عرض کار ۲۲۰ سانتی‌متر، عمق کار ۳۰ سانتی‌متر	گاواهن چیزل

نتایج و راهکارهای ارائه شده برای حل مسئله

#### ۱- هزینه سوخت مصرفی برای کاشت یک هکتار نخود

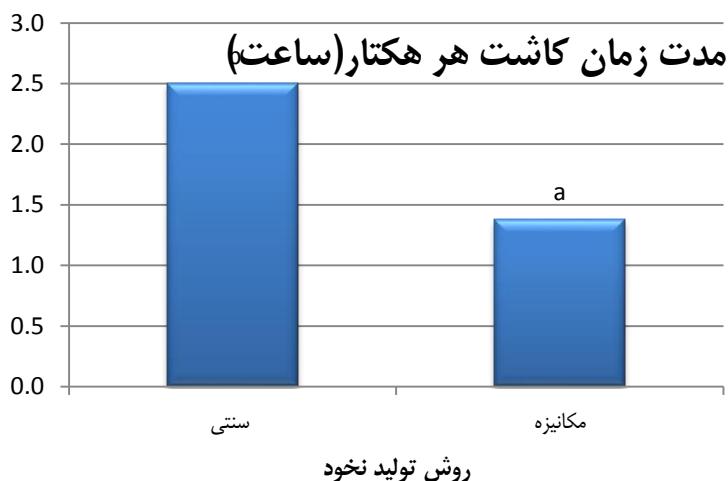
هزینه سوخت مصرفی در روش‌های تولید متفاوت کاملاً با هم اختلاف داشتند. هزینه سوخت مصرفی در روش تولید مکانیزه ۴۰۶۴۰ و در سنتی ۴۲۰۲۰ ریال بود. بیشتر بودن هزینه مصرف سوخت در روش سنتی به علت استفاده از گاواهن برگردان دار برای زیر خاک بردن بذر بوده است (شکل ۴).



شکل ۴: هزینه سوخت برای یک هکتار کاشت

### ۲- مدت زمان کاشت یک هکتار نخود

مدت زمان کاشت و روش متفاوت کاملاً باهم اختلاف داشتند. در روش تولید مکانیزه ۱/۳۸ ساعت و در سنتی ۲/۵ ساعت بود. بیشتر بودن زمان کاشت در روش سنتی به علت استفاده از نیروی کارگری برای کاشت بوده است (شکل ۵).

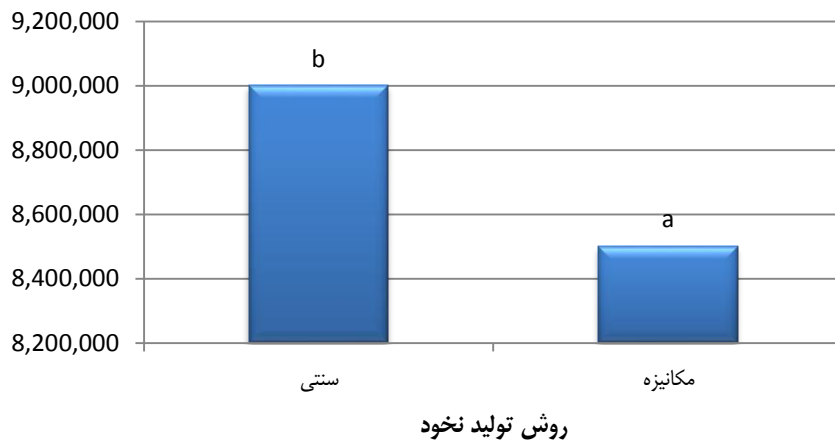


شکل ۵: مدت زمان لازم برای کاشت یک هکتار

### ۳- هزینه وجین یک هکتار نخود

هزینه کارگری وجین در روش تولید سنتی با دیگر روش اختلاف داشت. هزینه کارگری وجین در روش تولید مکانیزه ۸۵۰۰۰۰۰ ریال در هکتار و در سنتی ۹۰۰۰۰۰۰ ریال در هکتار بود. بیشتر بودن هزینه وجین در روش سنتی به دلیل دستپاش بودن بذر و زیر خاک کردن آن‌ها با گاوآهن برگردان دار بود که منجر به عدم وجود الگوی کشت منظم شده بود (شکل ۷).

### هزینه وجین یک هکتار (ریال)

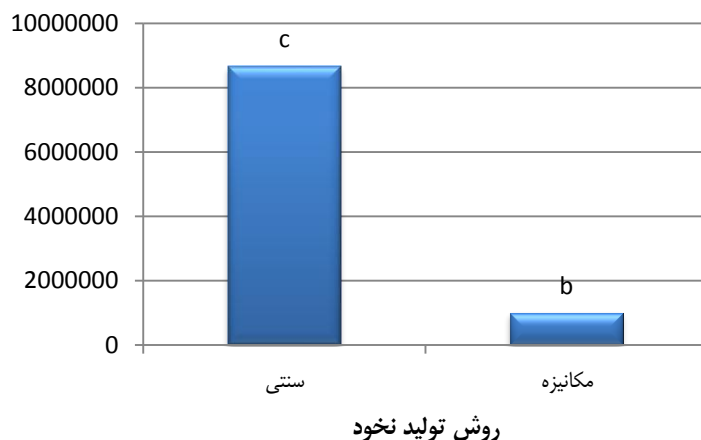


شکل ۷: هزینه وجین یک هکتار

#### ۴- هزینه برداشت یک هکتار نخود

میانگین هزینه برداشت یک هکتار نخود در دو روش تولید باهم اختلاف داشت و در روش تولید سنتی ۸۶۶۶۶۶۶ ریال در هکتار و در مکانیزه ۱۰۰۰۰۰۰ ریال در هکتار بود (شکل ۹). به طوری که ملاحظه می شود هزینه کارگری در برداشت مکانیزه کم تر از روش دیگر بود.

#### هزینه برداشت یک هکتار (ریال)

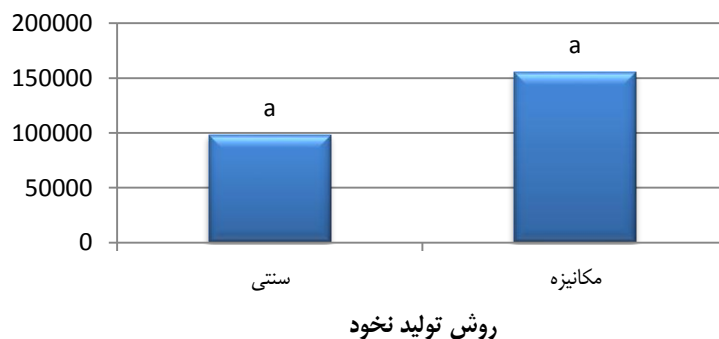


شکل ۹: هزینه برداشت یک هکتار

#### ۵- مجموع هزینه های سوخت سه مرحله تهیه زمین، کاشت و برداشت یک هکتار نخود

از نظر مجموع هزینه های سوخت سه مرحله تهیه زمین، کاشت و برداشت یک هکتار نخود روش تولید مکانیزه با روش دیگر اختلاف داشت و به ترتیب در روش سنتی و مکانیزه ۹۷۸۴۰ و ۱۵۵۲۲ ریال در هکتار بود (شکل ۱۰).

#### هزینه سوخت مجموع سه مرحله تهیه زمین، کاشت و برداشت (ریال)

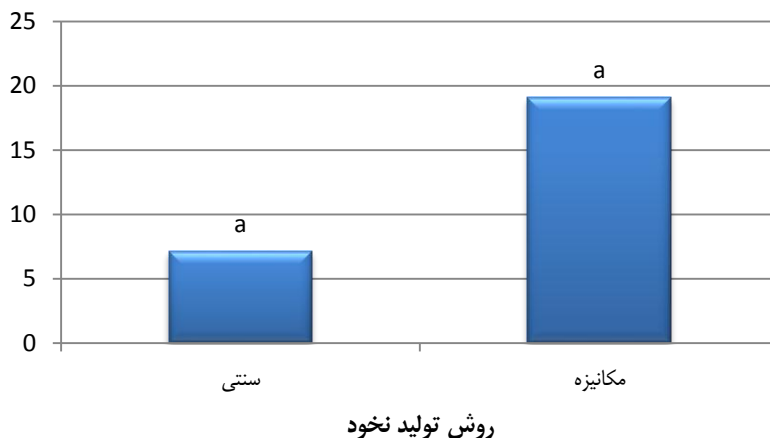


شکل ۱۰: مجموع هزینه سوخت مراحل تهیه زمین، کاشت و برداشت یک هکتار

### ۶- تعداد بوته در متر مربع

میانگین تعداد بوته در مترمربع در روش مکانیزه با روش تولید دیگر اختلاف داشت که نشان دهنده برتری روش مکانیزه است. میانگین تعداد بوته در مترمربع در روش تولید سنتی ۷/۱۲ و مکانیزه ۱۹/۰۷ عدد در مترمربع بود. (شکل ۱۱).

### تعداد بوته در مترمربع

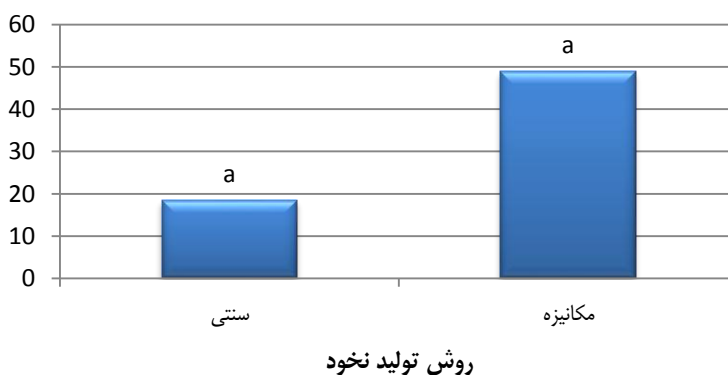


شکل ۱۱: تعداد بوته در مترمربع

### ۷- تعداد ساقه در متر مربع

صفت تعداد ساقه در مترمربع در روش تولید مکانیزه با روش دیگر اختلاف داشت و در روش تولید سنتی ۱۸/۳۳ و در مکانیزه ۴۸/۸۹ عدد در مترمربع بود (شکل ۱۲).

### تعداد ساقه در مترمربع



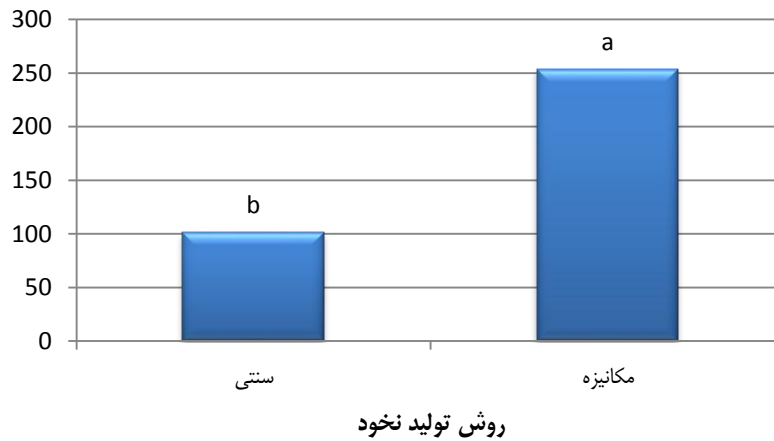
شکل ۱۲: تعداد بوته در مترمربع



### ۸- تعداد غلاف در متر مربع

میانگین تعداد غلاف در مترمربع در تولید مکانیزه با روش دیگر اختلاف داشت و در روش تولید سنتی ۱۰۱/۳۵، و در مکانیزه ۲۵۳/۸۸۸۹ عدد در مترمربع بود. تعداد غلاف در روش مکانیزه بیشتر بود، که این امر نشان دهنده برتری این روش است (شکل ۱۳).

### تعداد غلاف در مترمربع

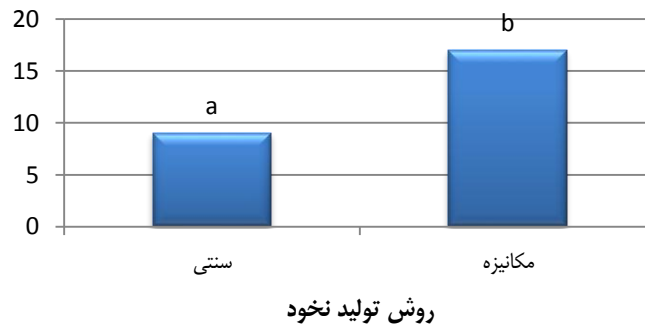


شکل ۱۳: تعداد غلاف در مترمربع

### ۹- تعداد غلاف پوک در متر مربع

میانگین تعداد غلاف پوک در مترمربع در روش تولید سنتی با روش دیگر اختلاف داشت و در روش تولید سنتی ۹/۰۲۱۵ عدد در مترمربع بود. این امر نشان می‌دهد که تعداد غلاف پوک در روش کشت مکانیزه بیشتر است (شکل ۱۴).

### تعداد غلاف پوک در متر مربع

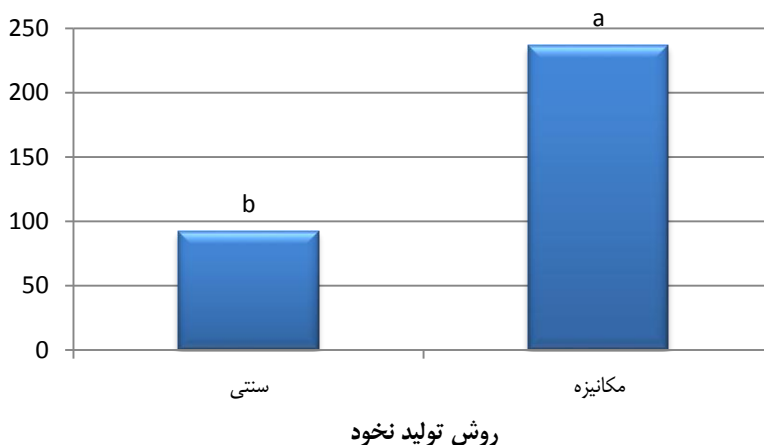


شکل ۱۴: تعداد غلاف پوک در مترمربع

### ۱۰- تعداد غلاف پر در متر مربع

میانگین تعداد غلاف پر در مترمربع در روش تولید سنتی با روش دیگر اختلاف داشت و در روش تولید مکانیزه ۲۳۶/۸۵۱۹، و در روش تولید سنتی ۹۲/۳۲۶۹ عدد در مترمربع بود (شکل ۱۵). همان طور که ملاحظه می شود در روش مکانیزه غلاف های پر بیشتر از سنتی بوده و اختلاف دارند و نشان دهنده برتری این روش است.

### تعداد غلاف پر در مترمربع

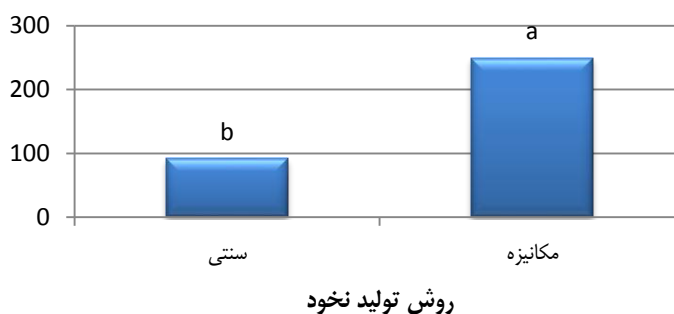


شکل ۱۵: تعداد غلاف پر در مترمربع

### ۱۱- تعداد دانه در متر مربع

از نظر تعداد دانه در مترمربع نیز روش تولید سنتی با روش دیگر اختلاف داشت و در تولید سنتی ۹۱/۶۵۵۱، در مکانیزه ۲۴۹/۶۲۹۶ عدد در مترمربع بود (شکل ۱۶). این امر نشان دهنده برتری روش مکانیزه نسبت به سنتی است.

### تعداد دانه در مترمربع

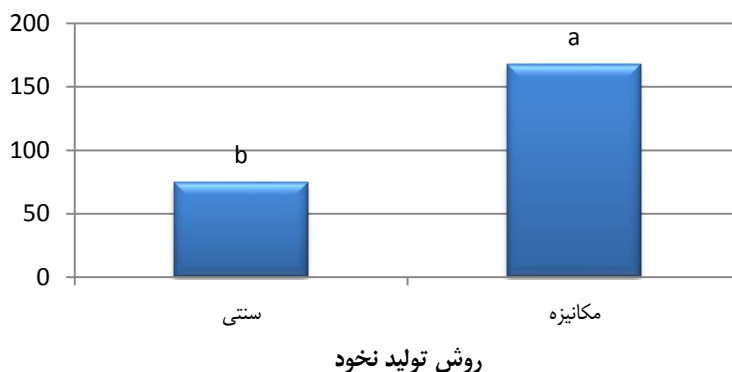


شکل ۱۶: تعداد دانه در مترمربع

### ۱۲- وزن بوته در متر مربع

میانگین وزن بوته در مترمربع در روش تولید سنتی با روش دیگر اختلاف داشت و در حالت سنتی ۷۴/۷۱۰۹ و در مکانیزه ۱۶۷/۹۲۵۹ گرم در متر مربع بود (شکل ۱۷). پراکندگی یکنواخت تر بذور نخود در مزرعه که به استفاده بهینه از آب، مواد معدنی و نور خورشید توسط آن‌ها شده است می تواند دلیلی بر برتری وزن بوته در روش مکانیزه سنتی باشد.

### وزن بوته در مترمربع (گرم)



شکل ۱۷: وزن بوته در مترمربع

### ۱۳- عملکرد محصول

میانگین عملکرد محصول در روش تولید سنتی با روش دیگر اختلاف داشت و به ترتیب ۳۴۸/۷۱۱۶ و ۹۵۱/۶۲۹۶ کیلوگرم در هکتار بود (شکل ۱۸). صادق زاده و همکاران به منظور مقایسه عملکرد دانه نخود دیم باروش کاشت و داشت مکانیزه (شیوه مورد توصیه تحقیقات) نسبت به شیوه سنتی و متداول آن (کشت به صورت دستپاش و عدم امکان کنترل مکانیکی علف‌های هرز) در سال زراعی ۱۳۹۰-۱۳۹۱ در اراضی زارعین منطقه خداجوی آذربایجان شرقی آزمایشی در سطح هفت هکتار اجرا و نشان دادند که اختلاف بین تیمار کشت مکانیزه و کشت سنتی در مورد صفات عملکرد دانه، عملکرد بیوماس و ارتفاع بوته از نظر آماری معنی- دار ولی از نظر شاخص برداشت و وزن صد دانه اختلافی بین تیمارهای آزمایشی وجود نداشت. عملکرد در کشت مکانیزه و کشت سنتی به ترتیب ۸۷۳ و ۳۰۳ کیلوگرم در هکتار بود و نتایج حاصل از این بررسی برتری کشت مکانیزه نخود دیم نسبت به کشت سنتی را مورد تأیید قرار داد.

## عملکرد محصول (کیلو گرم در هکتار)

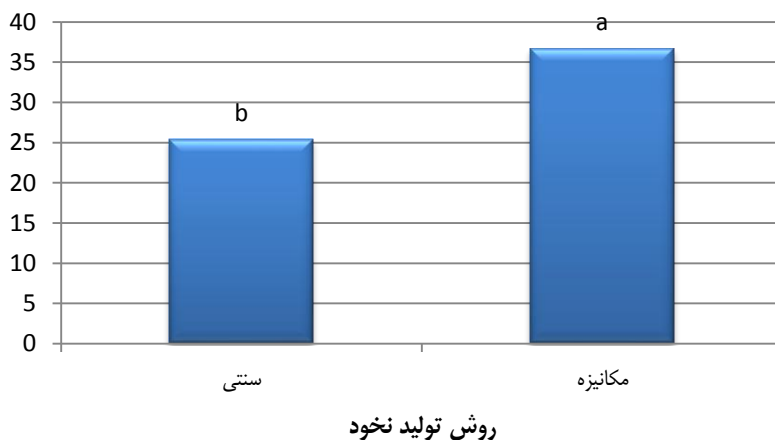


شکل ۱۸: عملکرد محصول

### ۱۴- ارتفاع بوته

صفت ارتفاع بوته در روش تولید سنتی با روش دیگر اختلاف داشت و در روش تولید سنتی ۲۵/۳۶۶۷ و در حالت مکانیزه ۳۶/۶۶۶۷ سانتی متر بود (شکل ۱۹). صادق زاده و همکاران نیز نتیجه مشابه این تحقیق را به دست آوردند نتایج نمونه برداری آن‌ها از مزرعه در زمان برداشت نشان داد اختلاف بین تیمار کشت مکانیزه و تیمار کشت سنتی در مورد صفات عملکرد بیوماس و ارتفاع بوته از نظر آماری معنی دار ولی از نظر شاخص برداشت و وزن صدانه اختلافی بین تیمارهای آزمایشی وجود نداشت.

## ارتفاع بوته (سانتی متر)

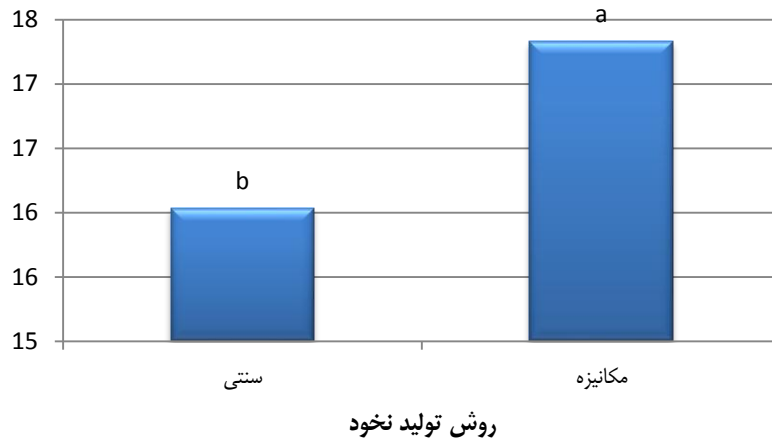


شکل ۱۹: ارتفاع بوته

### ۱۵- ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک

میانگین ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک در روش تولید سنتی با روش دیگر اختلاف داشت و به ترتیب ۱۶/۰۳ و ۱۷/۳۳ سانتی متر بود (شکل ۲۰).

### ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین (سانتی متر)

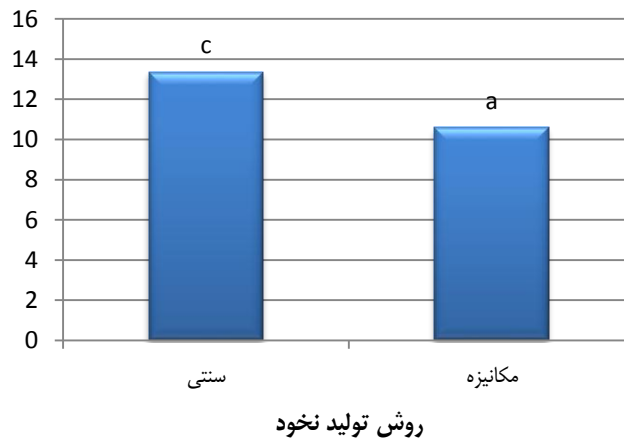


شکل ۲۰: ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین

### ۱۶- ریزش یا تلفات طبیعی

میانگین ریزش طبیعی در روش‌های مختلف تولید داشت و در روش تولید سنتی ۱۳/۳۵ و در مکانیزه ۱۰/۵۸ کیلوگرم در هکتار بود (شکل ۲۱).

### ریزش طبیعی (کیلوگرم در هکتار)



شکل ۲۱: ریزش طبیعی وزنی

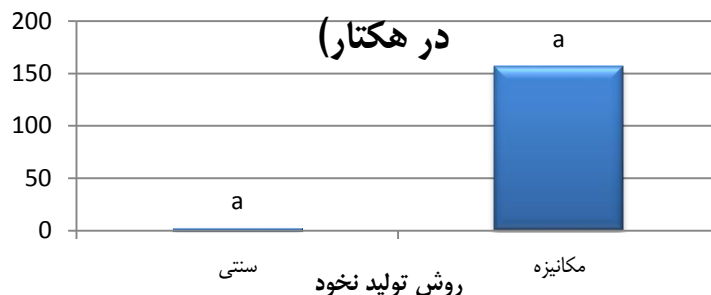
### ۱۷- ریزش نخود از ماشین در زمان برداشت

همان طوری که دیده می‌شود میانگین ریزش ماشین در زمان برداشت در روش مکانیزه با روش دیگر اختلاف داشت و در روش تولید سنتی ۲/۵۳ و در مکانیزه ۱۵۶/۶۳ کیلوگرم در هکتار بود (شکل ۲۲). علت بیش‌تر بودن آن در روش مکانیزه (استفاده از

مقایسه روش های تولید مکانیزه و سنتی نخود دیم در...، مسعود زابلستانی و دیگران

دروگر مخزن دار) این است که اولاکودی برای محصول داده نشده بود تا به موقع ارتفاع بوته ها بالا بیایند تا براحتی بتوان برداشت کرد و ثانيا در زمان کاشت مزرعه به طور کامل صاف و هموار نشده بود، لذا اگر این دو نکته رعایت شود ریزش نخود در برداشت با دروگر گندم به مراتب کم تر خواهد بود.

### ریزش محصول در زمان برداشت با استفاده از موور مخزن دار گندم (کیلوگرم در هکتار)



شکل ۲۲: ریزش وزنی محصول در زمان برداشت

#### تحلیل اقتصادی و توصیه ترویجی

بررسی اطلاعات به دست آمده از پژوهش نشان می دهد که میانگین عملکرد تولید نخود در استان آذربایجان شرقی متغیر بوده و از ۳۴۹ الی ۹۵۲ کیلوگرم در هکتار تغییر کرده و کمترین و بیشترین عملکرد به ترتیب مربوط به روش های سنتی و مکانیزه می باشد. خلاصه اطلاعات در جدول ۳ گزارش شده است

جدول ۳- وضعیت درآمد، هزینه و سود در روش های مختلف زراعت نخود در استان آذربایجان شرقی

روش	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	قیمت (ریال هر کیلوگرم)	هزینه (ریال)	درآمد (ریال)	سود (ریال)
سنتی	۳۴۹	۱۰۰۰۰	۲۷،۴۷۲،۸۴۰	۳۴،۸۷۱،۱۶۰	۷،۳۹۸،۳۲۰
مکانیزه	۹۵۲	۱۰۰۰۰	۱۷،۹۵۵،۲۲۰	۹۵،۱۶۲،۹۶۳	۷۷،۲۰۷،۷۴۳

لذا می توان گفت که مکانیزاسیون کامل علاوه بر افزایش معنی دار عملکرد و درآمد نسبت به روش سنتی، هزینه ها را نیز به طور معنی داری نسبت به روش دیگر کاهش می دهد.

بررسی اطلاعات سود مشخص می سازد که روش مکانیزه بیشترین سودآوری را در هر هکتار دارد (جدول ۳). تحلیل واریانس نیز اختلاف معنی دار میان روش های مختلف را نشان می دهد. نتایج بیانگر برتری روش مکانیزه بر روش سنتی بود (جدول ۴).

در روش تولید مکانیزه زمان کاشت کم تر از روش سنتی بود. میانگین تعداد کارگر مورد نیاز برای وجین یک هکتار نخود در روش تولید سنتی بیش تر از مکانیزه بود. استفاده از روش مکانیزه میانگین تعداد کارگر مورد نیاز برای برداشت یک هکتار را خیلی کم تر می کند. استفاده از کشت مکانیزه موجب افزایش تعداد بوته، تعداد ساقه، تعداد غلاف در بوته، ارتفاع بوته و ارتفاع اولین

غلاف از سطح خاک می گردد که این امر بیانگر برتری این روش بر روش سنتی است. کمترین و بیشترین عملکرد به ترتیب مربوط به روش های سنتی و مکانیزه می باشد. با استفاده از روش مکانیزه میانگین عملکرد خیلی بیش تر از روش سنتی می گردد. با استفاده از روش مکانیزه (استفاده از دروگر گندم اتوماتیک) میانگین ریزش در حین برداشت خیلی بیش تر از روش سنتی شد که علت این امر عدم تسطیح سطح مزرعه در ابتدای تهیه زمین برای راحتی برداشت با دروگر بود که در صورت تسطیح کامل مزرعه و دادن کود اوره به عنوان استارتر در ابتدای پائیز ریزش محصول به مراتب کمتر می شود ظفری و همکاران (۱۳۹۸) و رضائی چپانه و همکاران (۱۳۹۴).

روش مکانیزه کمترین و روش سنتی بیشترین هزینه را دارد، لذا می توان گفت که مکانیزاسیون کامل علاوه بر افزایش معنی دار عملکرد و درآمد نسبت به روش سنتی، هزینه ها را نیز به طور معنی داری نسبت به روش دیگر کاهش می دهد. بررسی اطلاعات سود مشخص می سازد که روش مکانیزه بیشترین سودآوری را در هر هکتار دارد. نتایج بیانگر برتری روش مکانیزه بر روش سنتی بود.

جدول ۴ : تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه

میانگین مربعات										
منابع تغییر	درجه آزادی	هزینه سوخت هکتار	هزینه سوخت هر کاشت هر هکتار	زمان کاشت یک هکتار	هزینه وجین هر هکتار	هزینه سوخت برداشت هر هکتار	هزینه های سوخت سه مرحله	هزینه خرمکوبی	تعداد بوته	تعداد ساقه
تکرار	۲	۳۲۶۰۶۸	۸۱۷	۰/۰۰۱	۱×۱۰ <sup>۵</sup>	۲۰۸۳۳	۳۸۵۲	۰/۰۰۰	۰/۳۰۹	۶۹/۵۸۷
روش تولید	۲	۱۱۵۳۱۲	۴۴۲۱۲**	۱/۶۴۶**	۲۱×۱۰ <sup>۵</sup> **	۵۳۸۴۸۹۵۸**	۳۳۲۳۷۴**	۴۹×۱۰ <sup>۱۰</sup>	۱۲۸	۷۷۰/۴۲۶
اشتباه	۴	۸۵۸۷۰	۱۶۶۹	۰/۰۰۰۳	۱×۱۰ <sup>۵</sup>	۴۱۶۶۶	۱۰۲۲	۰/۰۰۰	۱/۱۲۹	۸۰/۱۷۰

ادامه جدول ۴

میانگین مربعات										
منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد غلاف پوک	تعداد غلاف پر	تعداد دانه	عملکرد محصول	ارتفاع بوته	ریزش طبیعی وزنی	ریزش برداشت وزنی	ریزش طبیعی	ریزش برداشت
تکرار	۲	۱۳۳/۳	۰/۳۵۲	۴۲۱/۹	۵۹۹۱	۳۰/۲۵۴	۰/۱۵۵	۳۱/۶	۰/۱۳۲	۰/۳۴۴
روش تولید	۲	۲۱۰۵۱**	۴۹/۱۲۸**	۱۹۱۵۰**	۳۳۶۸۰۱**	۱۳۰/۳۸۱*	۴۳/۸۷۹**	۲۳۶۷۵**	۹/۱۸۶**	۲۵۵/۲۸۹**
اشتباه	۴	۱۲۹/۹	۱/۸۶۱	۱۹۶/۰۸	۲۷۸۹	۱۰/۵۹۶	۰/۲۱۶	۳۲/۳	۰/۱۲۶	۰/۱۹۷



## فهرست منابع

- اسدی، ه و م زمانیان. ۱۳۸۶. بررسی اقتصادی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بذر در تولید علوفه شبدر ایرانی در دو روش کشت مکانیزه و سنتی. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. شماره ۷۴. صفحات ۴۷-۵۵.
- آمارنامه کشاورزی. ۱۳۹۵. سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳، جلد اول، وزارت جهاد کشاورزی، معاونت امور برنامه‌ریزی اقتصادی و بین‌المللی دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات.
- توکلی، ع ر. ۱۳۹۰. ارزیابی شاخص بهره‌وری اقتصادی مدیریت تک آبیاری برای دو رقم گندم دیم (مطالعه‌ی موردی مراغه). مجله مدیریت آب و آبیاری. دوره ۱. شماره ۲. صفحات ۱۷-۲۹.
- چیدزی، ا.ح. ۱۳۷۹. تحقیق در مدیریت مزرعه برای پیشرفت کشاورزان خرده‌پا. ترجمه. چاپ اول. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی-واحد گرمسار.
- رضایی چپانه، ا. تاجبخش، م. قیاسی، م. امیرنیا، ر. ۱۳۹۴. بررسی اثر تلفیقی کودهای آلی و شیمیایی بر عملکرد کمی و کیفی گیاه نخود (*Cicer arietinum L*). تحت شرایط دیم. پژوهش در گیاهان زراعی. جلد ۳، شماره ۱.
- ظفری، ج. رخزادی. ا. و طالبی. ر. ۱۳۹۸. اثر کودهای آلی و شیمیایی بر رشد و عملکرد ارقام نخود تحت شرایط دیم. نشریه علمی فیزیولوژی گیاهان زراعی. سال ۱۱. شماره ۴۲. صفحات ۱۳۰-۸۵.
- عبدالله پور، ش. ۱۳۸۴. بررسی عوامل موثر در انتقال بادی مواد در خوشه‌چین. پایان‌نامه دکتری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
- گل پیرا، ه.ت. توکلی هاشجین، م. ه. خوش تقاضا، س. مینایی. ۱۳۸۸. تعیین برخی خواص مکانیکی نخود برای استفاده در طراحی ماشین‌های برداشت آن. مجله دانش کشاورزی. جلد ۱۹ شماره ۲.
- Behroozi-Lar M, and Huang B. 2002. Design and development of chickpea combine. *Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America* 33: 35-38.
- Haffar I, Singh K, and Birbari W. 1991. Assessment of chickpea (*Cicer Arietinum*) grain quality and losses in direct combine harvesting. *Transactions of the ASAE (USA)*.
- Klinner W, Neale M, Arnold R, Geikie A, and Hobson R. 1987. A new concept in combine harvester headers. *Journal of Agricultural Engineering Research* 38: 37-45.
- Konak M. Carman K. and Aydin C. 2002. Physical properties of chickpea seeds. *Biosystems Engineering* 1: 73-78.
- Papesch J, Dammer S and Fechner W, 1995. Grain stripper. *Land Technik* 4: 196-197. Institute, Merredin.
- Sidahmed M, and Jaber N. 2004. The design and testing of a cutter and feeder mechanism for the mechanical harvesting of lentils. *Biosystems Engineering* 88: 295-304.
- Siemens M, Corps M, and Correa R. 2002. Effects of Header Modifications on Garbanzo Bean Harvesting Losses. *Oregon Agricultural Experiment Station Special Report* 1040: 37-43.

- Tado C, Wacker P, Kutzbach H, and Suministrado D. 1998. Development of stripper harvesters: A review. Journal of agricultural engineering research 71: 103-112.
- Uebe N, Frosh W and Halle WF, 1993. Stripping or cutting. Land Technik 6: 320-323.
- Vicar RM, 1999. Harvesting Chickpa. Special Crops, Saskatchewan Agriculture and Food.