بررسی اثرسرعت دورانی کوبنده و ابعاد سوراخهای ضدکوبنده بر عملکرد خرمنکوب در بذر گیری بذر چغندر قند (۲۸۲)

منصوره مظفری[۱] ، کریم کاظمین خواه[۲] ، حسن علیزاده[۳]

چکیده

چغندرقند یکی از مهمترین محصولات کشاورزی است. تولید بذر چغندرقند کاری بسیار مشکل و هزینه بر می باشد که برداشت و بو جاری صحیح آن نقش اساسی در کاهش هزینه های تولید و جلوگیری از هدر رفتن محصول دارد. این بررسی با هدف تعیین مناسب ترین اندازه قطر سوراخهای ضدکوبنده و سرعت دورانی کوبنده در بوجاری بذر چغندرقند با خرمنکوب غلات انجام گرفت و به این منظور ابتدا تغییراتی روی این ماشین جهت مناسب سازی آن با بوجاری بذر چغندرقند اعمال گردید. طرح آماری مورداستفاده در این تحقیق، آزمون فاکتوریل با دو فاکتور و سه تکرار بود که فاکتور اول اندازه سوراخهای ضدکوبنده در سه سطح (۸،۱۲و۱۶ میلیمتر) و فاکتور دوم سرعت دورانی کوبنده در دو سطح (۶۸۰و۹۹۰دور بر دقیقه) بود. پارامترهای مورد بررسی در این تحقیق شامل، درصد وزنی کاه و کلش موجود در بذر تمیز شده (سرشاخه)، درصد وزنی قطعات کوچکتر ازmm (زیرسرند)، درصد وزنی بذور بزرگتر ازmm ۸ (خارج از استاندارد)، درصد وزنی بذور پوک، درصد وزنی بذور خالص، درصد وزنی سنگ و بذور شکسته، قوه نامیه و درجه خلوص بذر بود. داده ها با استفاده از نرم افزار MSTATC تحلیل گردید و در نهایت مناسبترین قطر سوراخهای ضد کوبنده برابر ۸ میلی متر و مناسبترین سرعت دورانی کوبنده برابر ۶۸۰ دور بر دقیقه بدست آمد.

کلیدواژه: استوانه کوبنده، بذرچغندرقند، خرمنکوب، ضدکوبنده

۱- کارشناس ارشد بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذر بایجان شرقی،
پست الکترونیک: mmozaffary@yahoo.com
۲- عضو هیات علمی (استاد پژوهش) مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذر بایجان شرقی
۳- کارشناس ارشد مکانیک ماشینهای کشاورزی

مقدمه :

چغندرقند بعلت داشتن مقدار زیادی از هیدرات‌های کربن یکی ازبا ارزشترین محصولات کشاورزی به شمار می رود. کالری ناشی از هیدرات‌های کربن بیش از ۶۰٪ کالری مورد نیاز انسان را تشکیل می دهد[۵]. درصد قند در انواع چغندرقند امروزه تا ۲۸٪ افزایش یافته و بازده محصول در هر هکتار تا ۵۰ تن هم می‌رسد[۳و ۴]. تولید بذرچغندر قند با توجه به نیازهای اگروتکنیکی آن یکی از زراعت‌های منحصر به فرد و از کارهای پرزحمت و پرهزینه بوده و در صورتیکه با کیفیت عالی تولید گردد موجب افزایش عملکرد چغندرقند در هکتار و نیز افزایش شکر موجود در ریشه آن خواهد گردید .تولید بذر باکیفیت بستگی زیادی به روشهای زراعی اعمال شده و ماشین های مورد استفاده دارد. طبق مطالعات انجام یافته درمنطقه اردبیل ، نحوه برداشت و بوجاری عامل اصلی افزایش هزینه‌های تولید، افت محصول درهنگام برداشت و مرحلهٔ عمل آوری می باشدچراکه کلیه عملیات زراعی این محصول به طور دستی ویا با ماشین‌های بوجاری قدیمی و یا کمباین‌های غلات صورت می‌گیرد[۶] .در این میان استفاده از ماشینهای بوجاری مناسب و اعمال تنظیمات لازم و ایجاد مناسبترین شرایط کاری برای قسمتهای مختلف این ماشین میتواند ضمن جلوگیری از هدررفت محصول ،در امر تولید بذور با کیفیت عالی ما را یاری نماید.

آرالو و همکاران[1] (۱۹۷۶) اثر نوع و دور کوبنده خرمنکوب را بر روی شکستگی دانه برنج بررسی کردند و نتایج نشان داد که استوانه کوبنده دندانه U شکل با سرعت خطی ۱۱ m/s مناسبترین نوع و دور کوبنده می‌باشد[۷]. دت و آنامالایا[2] (۱۹۹۱) خرمنکوبی با دندانه میخی ساخته و آن را برای ارقام مختلف برنج و در رطوبت‌های متفاوت آزمایش کردند و درصد دانه‌های شکسته شده، درصد دانه‌های کوبیده نشده، درصد تلفات سیستم پاک کننده و مصرف سوخت را تعیین کردند[۹].گانت و همکاران[3](۱۹۹۲) عملکرد خرمنکوب جریان محوری را مورد بررسی قرار دادند. عوامل ارزیابی آنها شامل سرعت کوبنده، اندازه دریچه‌ها و میزان تغذیه بود. معیار ارزیابی آنها شامل قدرت مورد نیاز، مصرف انرژی، میزان تلفات و ضایعات بوده است. آنها به این نتیجه رسیدند که این خرمنکوبها قابل استفاده برای محصولات مرطوب می‌باشند به شرطی که خرمنکوبی بلافاصله بعد از برداشت صورت گیرد و سرعت مناسب برای این خرمنکوبها ۶۰۰–۴۰۰ دور بر دقیقه است[۱۰]. شارما و دونانی[4](۱۹۷۹) اثر سرعت استوانه کوبنده و فاصله استوانه کوبنده با ضد کوبنده را در کوبنده نوع سوهانی در خرمنکوب آفتابگردان بررسی کردند. سرعت استوانه از ۴/۸۱ $m.s^{-1}$ تا ۸/۱۷ $m.s^{-1}$ و فاصله استوانه کوبنده با ضد کوبنده از ۴ تا ۱۲ میلی‌متر تغییر داده شدند. تمام پارامترهای (متغیرهای) خرمنکوبی با سرعت کوبنده و فاصله ضدکوبنده ارتباط بالایی را نشان دادند. درصد جوانه‌زنی با سرعت استوانه نسبت عکس وبا فاصله ضدکوبنده نسبت مستقیم داشت[۱۲]. ریزوی و همکاران[5] (۱۹۹۳) عملکرد استوانه‌های کوبنده مختلف در خرمنکوب آفتابگردان را مقایسه کردند. مطالعه آنها نشان داد که استوانه نوع دندانه‌دار با دامنه سرعت ۵۰۰–۴۰۰ دور بر دقیقه و فاصله ضدکوبنده ۳۰–۲۵ میلی‌متر در خرمنکوب آفتابگردان مناسب‌ترین بود[۱۱]. بانسال و همکاران[6] (۱۹۹۲) در بررسی انواع مختلف خرمنکوب‌های آفتابگردان نشان دادند که آفتابگردان باید در سرعت استوانه کوبنده ms^{-1} ۶/۵ با آهنگ تغذیه kg/h ۲۰۰۰–۱۵۰۰ در محتوای رطوبتی دانه ۳۰٪ وزن تر صورت پذیرد[۸].

[1] -Araullo et.al
[2] - Datt and annmalia
[3] - Gument *et.al*
[4] - Sharma and Devnani
[5] - Rizvi *et.al*
[6] - Bnsal *et.al*

مواد و روشها:

این بررسی در استان اردبیل که بزرگترین تولیدکننده بذر چغندرقند در کشور می باشد انجام گرفت.باتوجه به اینکه در سطح منطقه هیچ خرمنکوبی مخصوص بذرگیری چغندر قند وجود ندارد از خرمنکوب گندم و جو با اعمال یکسری تغییرات ساختاری در پروانهٔ مکندهٔ پنوماتیکی،سرند، سیکلون و چرخ لنگرهای دوسر کوبنده جهت متناسب سازی این ماشین با بذر گیری چغندرقند استفاده گردید.

پس از ایجاد تغییرات لازم ، ماشین برای اجرای طرح آماده شد. طرح آماری مورد استفاده آزمون فاکتوریل با دو فاکتور و سه تکرار در قالب بلوکهای کامل تصادفی بود. فاکتور اول قطر سوراخ‌های ضدکوبنده در سه سطح (۸ میلی‌متر، ۱۲ میلی‌متر و ۱۶ میلی‌متر) و فاکتور دوم سرعت دورانی کوبنده در دو سطح(۶۸۰ و ۹۹۰ دور بر دقیقه)بود. اندازه سوراخهای ضدکوبنده با توجه به اندازه استاندارد بذور چغندرقند انتخاب گردید.

سرعت دورانی کوبنده با تعویض چرخ تسمه محرک استوانه یا تنظیم دور موتور نیرو دهنده به خرمنکوب قابل تنظیم می‌باشد.دور کوبنده با تاکومتر مدل TESTO 435 در سرعت‌های دورانی ۴۴۰ و ۶۴۰ دور بر دقیقه محور تواندهی اندازه‌گیری شد. سپس نمونه های ۱۰ کیلوگرمی از بوته های چغندرقند با ترازو توزین گردیده و پس از اعمال هرکدام از تیمارها و انجام تغییرات و تنظیمات لازم روی خرمنکوب، کوبیده شد.سپس به منظور بررسی اثر هرکدام از تیمارها نمونه های ۴۰۰ گرمی از هرکدام تهیه گردید.

پارامترهای مورد بررسی در این تحقیق شامل، درصد وزنی کاه و کلش موجود در بذر تمیز شده(سرشاخه) ، درصد وزنی قط ات کوچکتر از۳ mm(زیرسرند)، درصد وزنی بذور بزرگتر از۸ mm (خارج از استاندارد)، درصد وزنی بذور پوک ، درصد وزنی بذور خالص ، درصد وزنی سنگ و بذور شکسته ،قوه نامیه و درجه خلوص بذر بود. برای اندازه گیری قوه نامیه از روش کشت در ژرمیناتوراستفاده گردید .

برای اندازه گیری درجه خلوص نمونه‌ها، طبق استاندارد از فرمول زیر استفاده شد :

$$DSP = \{100-(SS+OS+LS+St+StS)\} + (15-MC) \quad (۱)$$

که در آن:

DSP = درجه خلوص
SS = درصد وزنی قطعات کوچکتر از۳ mm (زیرسرند)
OS = درصد وزنی بذور بزرگتر از۸ mm (خارج از استاندارد)
LS = درصد وزنی بذور پوک
St = درصد وزنی کاه و کلش موجود در بذر تمیز شده(سرشاخه)
StS = درصد وزنی سنگ
MC = درصد رطوبت بوته‌ها

تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار MSTATC انجام گردید.

۵-نتایج و بحث

داده های بدست آمده با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتاج آنالیز حاصل در جدول یک خلاصه گردیده است. (مقادیر وزنی سنگ و بذور شکسته برای تمامی حالات برابر صفر بدست آمده بود)

جدول ۱- آنالیزواریانس داده های حاصل از آزمایش بر حسب پارامترهای مختلف

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)					
		درصد وزنی زیرسرند	درصد وزنی پوکی	درصد وزنی سرشاخه	درصد وزنی بذوربزرگتر از اندازه	درصد وزنی بذور خالص	درجه خلوص
بلوک	۲	۰/۰۲۷ ns	۰/۰۳۱ ns	۰/۱۰۹ *	۰/۰۱۲ ns	۳/۲۳۲ ns	۰/۱۲۲ ns
فاکتورA(اندازه سوراخهای ضدکوبنده)	۲	۶/۷۲۹ **	۲۱/۸۷۲ **	۹/۳۱۹ **	۱/۸۰۴ **	۵۹/۴۶۲ **	۵۷/۰۰۵ **
فاکتورB(دورکوبنده)	۱	۰/۰۲۲ ns	۲/۵۰۱ **	۰/۲۲۷ *	۰/۰۳۵ ns	۴/۲۰۵ *	۵/۷۸۰ **
اثر متقابل دو فاکتور	۲	۰/۰۷۲ ns	۶/۸۳۸ **	۲/۵۲۳ **	۰/۴۹۹ **	۲۳/۸۱۲ **	۲۴/۸۱۵ **
خطا	۱۰	۰/۰۵۲	۰/۰۳۶	۰/۰۲۵	۰/۰۴۳	۱/۰۲۱	۰/۱۱۶
ضریب تغییرات C.V.(%)		٪۲/۶۰	٪۲/۱۰	٪۳/۹۲	۱۱/۰۴	٪۱/۳۳	٪۰/۱۵

* و** : بترتیب اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

ns : اختلاف غیر معنی دار

نتایج آنالیز واریانس داده ها نشان داد که اثر فاکتور Aدر هر شش پارامتر مورد بررسی در سطح احتمال یک درصد معنی دار بوده ولی اثر فاکتور Bبر اساس پارامترهای درصد وزنی پوکی و درجه خلوص در سطح احتمال یک درصدو براساس درصد وزنی سرشاخه و درصد وزنی بذور خالص در سطح احتمال ۵ ٪ معنی دار می باشد.اثر متقابل دو فاکتور نیزفقط بر اساس درصد وزنی زیر سرند غیر معنی دار بوده ولی در سایر موارد در سطح احتمال یک در صد معنی دار می باشد.

سپس مقایسات میانگین به روش دانکن در مورد داده های معنی دار بدست آمده انجام گردید که نتایج در جداول دو ،سه و چهارآمده است.

جدول ۲: نتایج مقایسه میانگین اثرات ساده فاکتورA بر اساس پارامترهای مختلف به روش دانکن

پارامتر	قطر سوراخها ی ضدکوبنده		
	۸ میلیمتر	۱۲ میلیمتر	۱۶ میلیمتر
درصد وزنی زیرسرند	B	B	A
درصد وزنی پوکی	A	B	A
درصد وزنی سرشاخه	A	B	C
درصد وزنی بذوربزرگتر از اندازه	A	B	B
درصد وزنی بذور خالص	A	C	B
درجه خلوص	A	C	B

جدول ۳: نتایج مقایسه میانگین اثرات ساده فاکتورB بر اساس پارامترهای مختلف

پارامتر	دورکوبنده	
	rpm۶۸۰	rpm۹۹۰
درصد وزنی پوکی	A	B
درصد وزنی سرشاخه	A	B
درصد وزنی بذور خالص	A	B
درجه خلوص	A	B

جدول ۴: نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل دو فاکتور بر اساس پارامترهای مختلف به روش دانکن

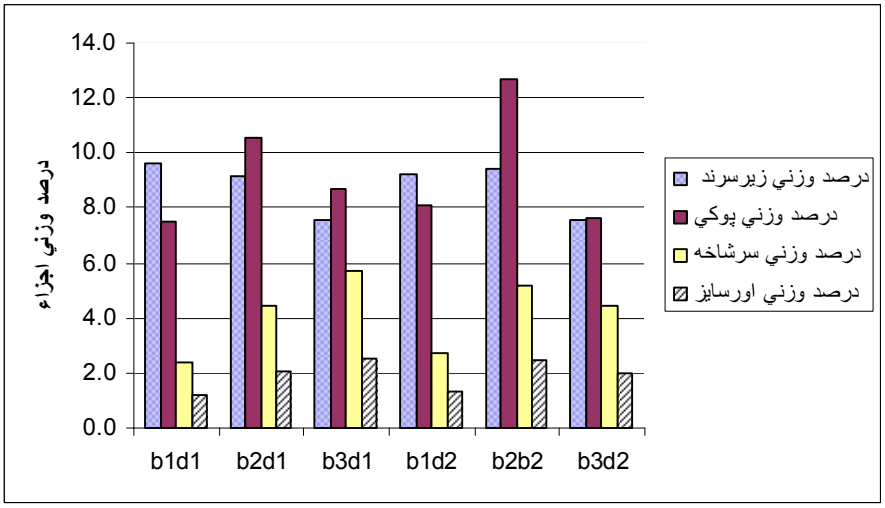
تیمار / پارامتر	۸mmو rpm۶۸۰	۸mmو rpm۹۹۰	۱۲mmو rpm۶۸۰	۱۲mmو rpm۹۹۰	۱۶mmو rpm۶۸۰	۱۶mmو rpm۹۹۰
درصد وزنی پوکی	A	B	D	E	C	A
درصد وزنی سرشاخه	A	B	C	E	E	D
درصد وزنی بذوربزرگتر از اندازه	A	AB	BC	D	D	CD
درصد وزنی بذور خالص	A	A	B	C	B	A
درجه خلوص	A	B	C	D	C	B

ترتیب حروف ، اولویت انتخاب یک سطح از یک فاکتور را نسبت به سطوح دیگر آن نشان می دهد.در مورد درصد وزنی زیر سرند،پوکی،سرشاخه و بذور بزرگتر از اندازه حرف A به کمترین مقدار و درمورد درصد وزنی بذور خالص و درجه خلوص به بیشترین مقدار اختصاص داده شده است.

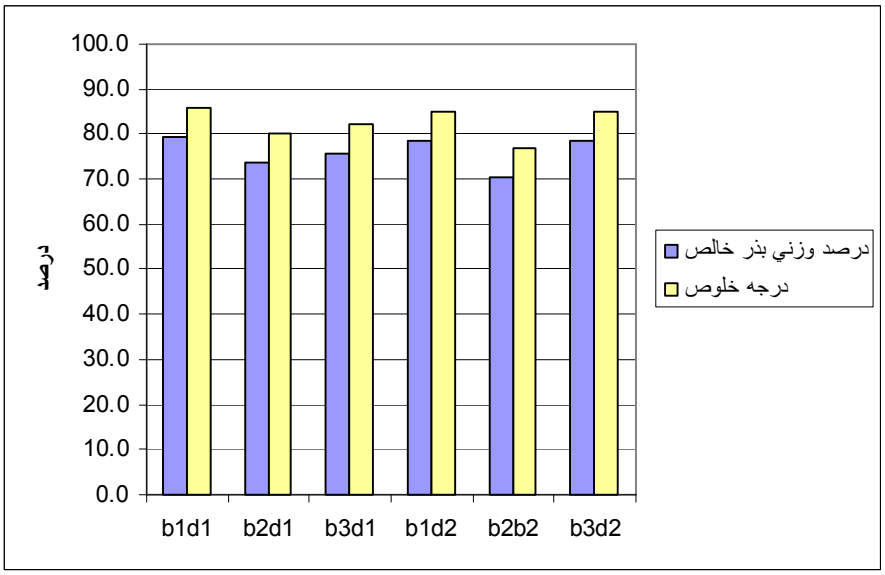
جداول فوق نشان می دهند که در بو جاری بذر چغندرقند ، مناسبترین اندازه برای سوراخهای ضدکوبنده ۸ میلیمترو مناسبترین سرعت دورانی کوبنده ۶۸۰ دور بر دقیقه می باشد.

نمودارهای یک و دو نیز صحت این ادعا را ثابت می کند.

نمودار۱: مقادیر درصد وزنی زیر سرند،پوکی،سرشاخه و بزرگتر از اندازه بدست آمده در اثر اعمال تیمارهای مختلف



نمودار۲: مقادیر درصد وزنی بذور خالص و درجه خلوص بدست آمده در اثر اعمال تیمارهای مختلف



همانطوریکه نمودارهای یک و دو نشان می دهند ترکیب تیماری b_1d_1 می تواند کمترین مقادیر درصد وزنی پوکی،سرشاخه و بزرگتر از اندازه و بیشترین مقدار بذور خالص و درجه خلوص را حاصل نموده و به عنوان مناسبترین تیمار در بذر گیری چغندرقند معرفی گردد.

نتیجه گیری کلی:

از نتایج آزمایشات انجام شده چنین بر می آید که برای دسترسی به مطلوبترین حالت کوبش در بوجاری بذر چغندرقند با خرمنکوب، بهتر است اندازه سوراخهای ضدکوبنده ۸ میلیمتر و سرعت دورانی کوبنده برابر ۶۸۰ دور بر دقیقه در نظر گرفته شود.

منابع:

۱. برقعی،ع. م. و همکاران (۱۳۷۳). استاندارد ویژگیهای خرمنکوب. شماره استاندارد۳۵۲۹. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

۲. شفیعی،س.ا. (۱۳۷۱). اصول ماشین‌های کشاورزی. (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران.

۳. علیمرادی،ا. و همکاران. (۱۳۷۷). چغندرقند از علم تا عمل. (ترجمه). انتشارات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند.

۴. کاظمین خواه، ک. (۱۳۷۵). طراحی، ساخت و ارزیابی ماشین ریشچه کار چغندرقند در شرایط ایران. رساله دکتری آکادمی علوم کشاورزی جمهوری آذربایجان.

۵. کلانتری، ع. (۱۳۷۲). منابع غذایی و افزایش جمعیت صورت رشد هماهنگ. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. انتشارات وزارت کشاورزی.

۶. کولیوند، م. (۱۳۶۶). زراعت چغندرقند. انتشارات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند.

1. Araullo, E.V.; Depadua; M. Graham. 1976.Rice post harvesting technology. International Development Research Center. PP.85- 104,P379.
2. Bansal, N.K., Agarwal,S.,Sharma, T.R., 1994 . Performance evaluation of a sun. ower thresher. A Paper presented at the XXIX Annual Convention of India Society of Agricultural Engineering , India, February 10-12, 1994
3. Datt,P.;S.J.K. annmalia. 1991.Design and Development of Straight Through peg tooth Type Thresher for Paddy, ama, vol.22, No.4,PP. 47-50
4. Gument, M., H. D. Kutzbach, W. Muhlbauer Wacker and G. R. Quik. 1992. Performance evaluation of an IRRI axial-flaw paddy thresher, AMA, vol.23, No.3,PP.47-53.
5. Rizvi , S.H.A., Amjad, N., Shaheen, M.A., 1993. Comparative performance of different threshing drums for sun. ower. AMA,24(1),23-27.
6. Sharma, K.D., Devnani,R.S., 1979. Threshing studies on sun.ower thresher. Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America, 10(2) , 65 – 72 .