بررسی میزان تلفات کمی و جوانه زنی گندم در برداشت با کمباین

Evaluation of quality of wheat losses and germination in harvest by combine

جمال شعبانلو[1]، محمد امین آسودار[1]، محمود قاسم نژاد رائینی[1]، احمد حیدری[2]

1-به ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشیار و عضو هیئت علمی گروه مهندسی ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون دانشگاه کشاورزی ومنابع طبیعی رامین خوزستان

2-عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان

مسئول مکاتبات: جمال شعبانلو j.shabanloo@gmail.com

چکیده:

گندم مهمترین محصول استراتژیک در ایران است که افزایش تولید و نیل به خودکفایی درآن از دیر باز مورد توجه بوده است. ضایعات در هنگام برداشت توسط کمباین از عمده ترین گلوگاه های موجود در فرآیند تولید گندم محسوب می شود . در این میان نرخ تغذیه از عوامل بسیار موثر بر تلفات کمباین می باشد که جهت تغییر آن و کاهش ریزش می توان دو عامل سرعت و ارتفاع برش را تغییر داد. در این تحقیق اثر ار تفاع برش در سه سطح (10، 20و 40 سانتیمتر) و سرعت پیشروی در چهار سطح (2، 2/5، 3 و 3/5 کیلومتر در ساعت) بر تلفات گندم واریته سایسون به صورت کرت های خرد شده نواری در قالب بلوک های کامل تصادفی در سال 1389 در منطقه همدان مورد بررسی قرار گرفت . نتایج نشان داد که اثرات ساده ارتفاع برش و سرعت بر تلفات کوبنده، انتهایی، تلفات کل، شکستکی دانه، ناخالصی در مخزن، جوانه زنی بذر و تلفات توام برداشت تا کاشت در سطح 1٪ معنی دار می باشد . اثر متقابل ارتفاع برش و سرعت بر تلفات انتهایی، تلفات کل کمی، جوانه زنی و تلفات کل برداشت تا کاشت در سطح 1٪ معنی دار می باشد. کمترین میزان تلفات انتهایی و تلفات کل در ارتفاع برش 10 سانتیمتر و سرعت 2 کیلومتر به ترتیب (0/073) و (1/2) درصد و بیشترین مقدار آنها در ارتفاع 10 و سرعت 3/5 کیلومتر به ترتیب برابر (3/59) و (6/39) درصد بود. بیشترین درصد جوانه زنی و کمترین تلفات توام برداشت و کاشت در ارتفاع برداشت 20 سانتیمتر و سرعت 3 کیلومتر به ترتیب برابر 98 و 5 درصد بود.

کلمات کلیدی: گندم، تلفات کمی، درصد جوانه زنی، تلفات برداشت تا کاشت

مقدمه:

از جمله اقداماتی که می توان برای افزایش عملکرد و استفاده موثر از تولیدات کشاورزی معمول داشت جلوگیری از ضایعات حین مراحل مختلف کاشت، داشت، برداشت، انتقال و مصذف به طرق مختلف است و این لزوم د قت نظر د رکاهش تلفات محصول را بیشتر می کند (خرم و همکاران، 1388). همچنین توجه ویژه دولت برای افزایش سطح زیر کشت و عملکرد در واحد سطح، اندیشیدن تدبیری جهت استفاده بهینه و یا ایجاد اصلاحاتی در این کمباین ضروری است این اصلاحات باید به نحوی باشد که روی ناوگان فعلی برداشت عملی بوده و در کل سیستم برداشت کشور نیز تاثیر گذار باشد. با افزایش نرخ تغذیه کمباین تلفات کل به شدت افزایش می یابد که دلیل آن افزایش بار روی کاه پران ها می باشد (پاتل و همکاران 2007 و قمر الزمان و همکاران، 1992). برای کاهش بار روی

کاهپران ها می توان سرعت پیشروی را کم و یا ارتفاع برداشت را افزایش داد (منصوری و همکاران، 1382). ماستر و همکاران (2000) ارتفاع مناسب بردات را در حدود دو سوم ارتفاع ساقه اعلام نمودند که سبب حفاظت بیشتر از اب و خاک نسبت به برداشت از ارتفاع کمتر می شود . لشگری و همکاران (2008)، نشان دادند که کاهش سرعت پیشروی ار 2/5 به 1/2 کیلومتر و افزایش سرعت دورانی خرمنکوب از 800 به 1000 دور در دقیقه موجب کاهش میزان جوانه زنی بذور گندم می شود و کمترین میزان شکستگی با 5/47 درصد و بیترین مقدار جوانه زنی در سرعت 1/8 کیلومتر و دور کوبنده 800 دور در دقیقه اتفاق می افتد . با کاهش رطوبت از 20 به 12 و کاهش میزان نرخ تغذیه محصول درصد جوانه زنی از 82/3 به 69/8 درصد کاهش می ابد (آرویندر و همکاران، 2001).

مواد و روشها:

در این تحقیق آزمایش به صورت کرت های خرد شده نواری در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار با کمباین جاندیر مدل 955 در مزرعه با گندم آبی رقم سایسون در روستای کوزره در شهرستان قهاوند استان همدان انجام گر دید. در این راستا فاکتور سرعت پیشروی در چهار سطح (2، 2/5، 3 و 3/5 کیلومتر در ساعت) و ارتفاع برش در سه سطح (10، 20و 40 سانتیمتر) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت که ارتفاع 10 سانتیمتر برای برداشت کاه بیشتر، ارتفاع 20 سانتیمتر ارتفاع رایج برداشت منطقه و ارتفاع 40 سانتیمتر ارتفاع زیر پاین ترین خوشه ها انتخاب شدند . تلفات طبیعی، شانه برش، واحد کوبنده، جداکننده و تمیز کننده و ظرفیت مزرعه ای کمباین، سرعت دورانی سیلندر کوبنده، رطوبت دانه و ارتفاع شانه برش در زمان برداشت اندازه گیری شد . جهت بررسی تلفات کمی از روش مرجع موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی استفاده گردید . جهت تعیین میزان صدمات و آسیب های داخلی وارد بر دانه در اثر ضربات مکانیکی و همچن ین تاثیر این ضربات بر قوه نامیه بذر از آزمون جوانه زنی استفاده کردیم (لشگری و همکاران، 2008).

تلفات توام کاشت و برداشت:

تلفات برداشت برابر با مقدار کمی ریزش از قسمت های مختلف کمباین می باشد که چگونگی محاسبه آن در قسمت های قبل ذکر شد اما تلفات هنگام کاشت ناشی از کاهش جوانه زنی بذر و ناخالصی در بذر که موجب استفاده بیشتر بذر در هنگام کاشت می شود که از نظر کمی می توان، مقدار بذر مصرفی بیشتر را، تلفات کاشت در نظر گرفت و این شاخص در واقع از تلفیق تلفات هنگام برداشت و تلفات ناشی ار کاهش جوانه زنی بدست می آید که آن را می توان تلفات توام برداشت و کاشت نامید . لازم به ذکر است این شاخص تلفیقی می تواند تلفات آشکار و نهان کار کمباین را نشان دهد که در این تحقیق برای اولین بار پیشنهاد گردید که از رابطه 1 و 2 محاسبه می شود.

$$PL = \frac{(Y-HL).(١٠٠-GP)}{Y}$$ رابطه (1)

که در آن:

PL = تلفات کاشت برحسب درصد

HL = کل تلفات برداشت بر حسب کیلوگرم در هکتار

GP = درصد جوانه زنی

Y = عملکرد محصول بر حسب کیلوگرم در هکتار

رابطه (2)

$$TL = PL + THL$$

TL=تلفات توام کاشت و برداشت بر حسب درصد

PL=تلفات کاشت بر حسب درصد

THL=تلفات کل برداشت بر حسب درصد

نتایج و بحث:

نتایج حاصل از تجزیه واریانس اثرات سرعت پیشروی و ارتفاع برداشت بر تلفات سکوی برش؛ تلفات کوبنده، تلفات انتهایی (تلفات جداکننده و تمیز کننده)، تلفات کل، شکستگی دانه، درصد جوانه زنی و تلفات توام کاشت و برداشت در جدول (1) آورده شده است. همانگونه که در این جدول مشخص می باشد اثر سرعت پیشروی بر تلفات شانه برش، تلفات کوبنده، تلفات انتهایی (تمیز کننده و جداکننده) شکستگی دانه و درصد جوانه زنی در سطح 1٪ و بر تلفات کل در سطح 5٪ معنی دار می باشد. اثر ارتفاع برش نیز بر تلفات کوبنده، تلفات انتهایی و درصد جوانه زنی در سطح احتمال 1٪ و بر شکستگی دانه و تلفات کل در سطح 5٪ معنی دار می باشد . اثر متقابل ارتفاع برداشت و سرعت نیز بر تلفات انتهایی، تلفات کل، جوانه زنی دانه و تلفات توام برداشت و کاشت معنی دار می باشد.

جدول 1- تجزیه واریانی اثر ارتفاع برش و سرعت پیشروی بر تلفات سکوی برش، کوبنده، تلفات انتهایی، تلفات کل شکستگی، درصد جوانه زنی و تلفات توام برداشت و کاشت

		مجموع مربعات						
منابع تغییر	DF	تلفات سکوی برش	تلفات کوبنده	تلفات انتهایی	تلفات کل	شکستگی دانه	درصد جوانه زنی	تلفات توام برداشت و کاشت
تکرار	3	0/061^{ns}	0/006^{ns}	0/047^{ns}	0/005	0/285^{ns}	7/44^{ns}	7/4^{ns}
ارتفاع برش h	2	1/32^{ns}	0/015*	26/039*	0/32*	1/239*	93**	32/48^{ns}
خطای a	-	0/352	0/004	0/254	0/117	0/217	8/11	9/07
سرعت v	3	3/38**	0/007*	2/553**	0/05*	1/361*	43/88**	12/03^{ns}
خطای b	9	0/093	0/007	0/061	0/154	0/185	6/25	6/66
h*v	6	0/02^{ns}	0/001^{ns}	0/061**	0/01*	0/065^{ns}	20/55**	24/78**
cv%	-	12	25	22	19	11	2	2

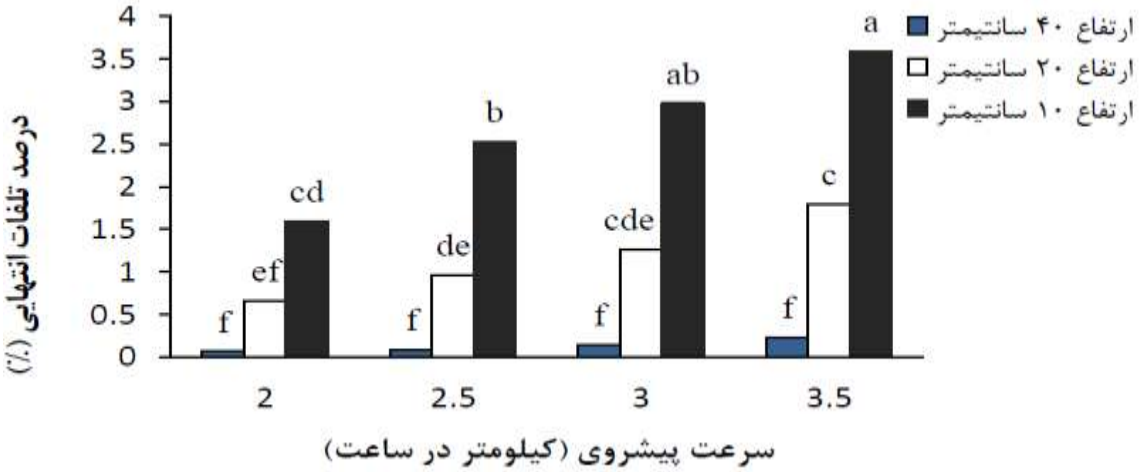
نتایج مقایسه میانگین اثرات ساد ه سرعت پیشروی و ارتفاع برش بر تلفات و سکستگی دانه و جوانه زنی دانه در جدول 2 آورده شده است.

جدول 2- مقایسه میانگین اثر ارتفاع برش و سرعت پیشروی بر تلفات سکوی برش، کوبنده، تلفات انتهایی، تلفات کل شکستگی، درصد جوانه زنی دانه

	میانگین مربعات					
منابع تغییر	تلفات سکوی برش	تلفات کوبنده	تلفات انتهایی	تلفات کل	شکستگی دانه	درصد جوانه زنی
ارتفاع برش						
10	1/32a	0/066a	2/67a	1/77c	2/51b	96a
20	2/53a	0/054a	1/17b	2/69b	2/62b	95/25a
40	3/38a	0/015b	0/138c	4/75a	3/03a	91b
سرعت پیشروی						
2	1/13c	0/036b	0/77d	1/95d	3/2a	92b
2/5	1/41c	0/04b	1/19b	2/65c	2/69b	93/33b
3	1/9b	0/05a	1/47a	3/42b	2/56b	95/66a
3/5	2/33a	0/053a	1/87a	4/26a	2/43b	96a

اثر متقابل سرعت پیشروی و ارتفاع برش بر تلفات انتهایی:

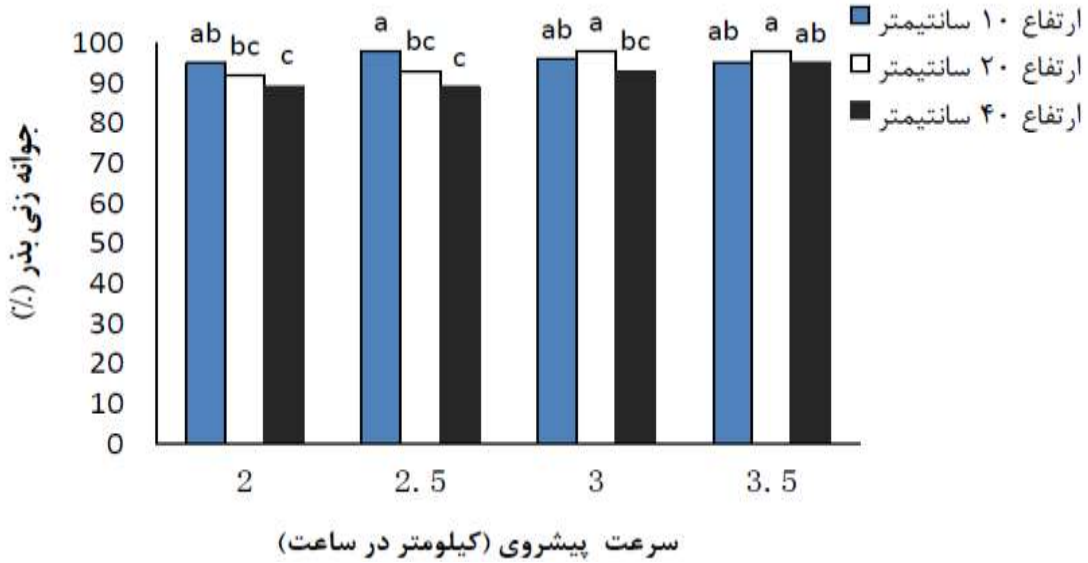
با توجه به جدول (1) اثر متقابل سرعت و ارتفاع برش بر تلفات انتهایی معنی دار می باشد که مقایسه میانگین آن در شکل (1) آورده شده است و با افزایش ارتفاع، تاثیر سرعت پیشروی هم بر تلفات انتهایی کاهش یافته است به طوری که در ارتفاع 40 سانتیمتر، افزایش سرعت کمترین تاثیر را بر تلفات انتهایی داشت ه است و بسن سطوح مختلف سرعت اختلاف معنی دار وجود ندارد و این مطلب ثبات ریزش در نرخ های تغذیه پایین را نشان می دهد و بدین معنی است که کمباین در این دامنه نرخ تغذیه (66 تا 115 کیلوگرم در دقیقه) به راحتی کار خود را انجام می دهد. اما در ارتفاع های برش پایین تر اثر افزایش سرعت افت تشدید گشته است . دلیل این امر کاهش نسبت دانه به مواد غیر دانه ای (G/MOG) با کاهش ارتفاع برداشت و همچنین افزایش سرعت که هر دو سبب افزایش نرخ تغذیه شده و کمباین به راحتی قادر به کوبیدن و جدا کردن محصول نیست بنابراین هنگام برداشت در ارتفاع 40 سانتیمار می توان سرعت را نسبت به دو ارتفاع 10و 20 سانتیمتر افزایش داد. کمترین ریزش انتهایی در ارتفاع برش 40 سانتیمتر و سرعت 2 کیلومتر به میزان 0/073 درصد (4/6 کیلوگرم در هکتار) که معادل کمترین نرخ تغذیه (66 کیلوگرم در دقیقه) نیز می باشد قرار دارد و بیش ترین ریزش انتهایی ه به میزان 3/59 درصد (225/5 کیلوگرم در هکتار) در ارتفاع 10 سانتیمتر و سرعت 3/5 کیلومتر می باشد که بیشترین نرخ تغذیه (193 کیلوگرم در دقیقه) را دارا می باشد.



شکل 1- اثر متقابل ارتفاع برش و سرعت پیشروی بر تلفات انتهایی

اثر متقابل ارتفاع برش و سرعت پیشروی بر جوانه زنی بذر:

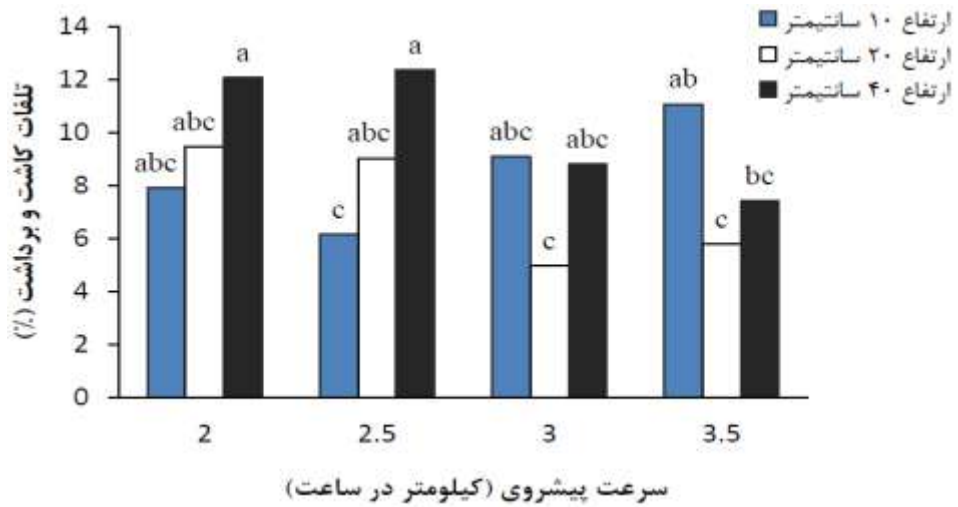
در شکل (2) اثر متقابل ارتفاع برش و سرعت بر جوانه زنی بذر آورده شده است که بیشترین میزان جوانه زنی در دو سرعت 3/5 و 3 کیلومتر در ساعت و ارتفاع برش 20 سانتیمتر به میزان 98 درصد می باشد که با بررسی انجام شده مشخص شد بیشترین درصد جوانه زنی در نرخ تغذیه 128 تا 150 کیلوگرم در دقیقه مواد غیر دانه ای به کمباین می باشد و همچنین با توجه به اینکه در نرخ 128 کیلوگرم در دقیقه در حد استاندارد (3 درصد) می باشد نرخ تغذیه مناسب این کمباین در شرایط آزمایش، 128 کیلوگرم در دقیقه می باشد. نتیجه قابل توجه دیگز این که هر چه نرخ تغذیه از 150 کیلوگرم در دقیقه بیشتر (ارتفاع 10 سانتیمتر و سرعت های 3 و 3/5 کیلومتر که نرخ تغذیه آنها به ترتیب برابر 166 و 193 کیلوگرم در دقیقه می باشد) و از 128 کیلوگرم در دقیقه کمنتر باشد به سبب در معرض ضربه خرمنکوب قرار گرفتن دانه و آسیب بیشتر به دانه ها و کاهش جوانه زنی می شود . کمترین میزان جوانه زنی به میزان 89 درصد در ارتفاع برش 40 و سرعت 2 کیلومتر در ساعت می باشد که برابر کمترین نرخ تغذیه (66 کیلوگرم در دقیقه) به کمباین است.



شکل 2- اثر متقابل ارتفاع برش و سرعت پیشروی بر جوانه زنی بذر

اثر متقابل ارتفاع برش و سرعت پیشروی بر تلفات توام کاشت و برداشت:

اثر متقابل ارتفاع برش و سرعت پیشروی بر تلفات توام کاشت و برداشت در شکل (3) نشان داده شده است . همانطور که شکل (3) نشان می دهد در تمام ارتفاع ها، بین سطوح مختلف سرعت اختلا ف معنی دار وجود ندارد. در ارتفاع 20 و 40 سانتیمتر با افزایش سرعت پیشروی تلفات توام برداشت و کاشت کاهش یافته است زیرا در این دو ارتفاع با افزایش سرعت درصد جوانه زنی و تلفات کل افزایش می یابند اما میزان افزایش درصد جوانه زنی (پارامتر مثبت) بیشتر از افزایش تلفات کل (پارامتر منفی) می باشد که در نهایت سبب کاهش درصد تلفات توام برداشت و کاشت می شود . همچنین در تمام سطوح سرعت پیشروی با افزایش ارتفاع بداشت از 20 به 40 سانتیمتر تلفات توام کاشت و برداشت افزایش می یابد . بیشترین تلفات در ارتفاع 40 سانتیمتر و سرعت پیشروی 2/5 کیلومتر در ساعت و کمترین مقدار آن در ارتفاع 20 سانتیمتر و سرعت 3 کیلومتر در ساعتبه ترتیب برابر 12/36 درصد (776 کیلوگرم در هکتار) و 5 درصد (314 کیلوگرم در هکتار) می باشد.



شکل 3- اثر متقابل ارتفاع برش و سرعت پیشروی بر تلفات توام کاشت و برداشت

نتیجه گیری:

تصمیم گیری مدیر مزرعه بدین شکل است که اگر مدیر مزرعه از جانب ریسک بدی آب و هوا در امان باشد و مشکل عدم برداشت به موقع برای او مشکل ساز نباشد و نخواهد از جانب تلفات کمی محصول متضرر شود، بنابراین برای او برداشت در سرعت 2 کیلومتر و ارتفاع 40 سانتیمتر که دارای کمترین مقدار ریزش کل (1/2 درصد) می باشد مناسب می باشد . در صورتی که از نظر کیفی به موضوع نگاه شود و بذر برداشتی برای کشت استفاده شود بهترین گزینه برداشت در ارتفاع 20 سانتیمتر و سرعت 3 کیلومتر در ساعت مناسب می باشد که دارای بیشترین درصد جوانه زنی و تلفات کل در حد استاندارد (3 درصد) می باشد.

اگر تلفات هم از نظر کمی در حین برداشت و هم از نظر کیفی در حین کاشت محصول اعمیت داشته باشد تیمار برداشت در ارتفاع 20 سانتیمتر و سرعت 3 کیلومتر در ساعت مناسب ترین گزینه می باشد که دارای کمترین تلفات به میزان 5 درصد (314 کیلوگرم در هکتار) می باشد.

منابع:

1-خرم، ق.، مینایی، س و مستوفی سر کاری، م. ر. 1388. بررسی مقایسه ای تلفات گندم در برداشت با کمباین های وادراتی (جاندیر 1450 کلاس مدیون 310- نیوهلند TC56H) در برابر کمباین جاندیر 1165. مجموعه مقالات چهارمین همایش ملی بررسی ضایعات محصولات کشاورزی ،دانشگاه تربیت مدرس،161-152.

2-منصوری، ح و مینایی ،س . 1382. بررسی پارامترهای ماشین بر تلفات گندم در کمباین جاندیر . مجموعه مقالات نخستین همایش ملی بررسی ضایعات محصولات کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس،تهران،92-97.

3-Arvinder, S., Garg, I. K., Sharma, V. K. and Singh, A. 2001. Effect of different crop and operational parameters of a combine on grain damage during paddy harvesting. J. Res. Punjab Agric. University, 38: 241–52.

4-Lashgari, M., Mobli, H., Omid, M., Alimardani, R. and Mohtasebi, S. S. 2008. Qualitative analysis of wheat damage during harvesting with John Deere combine harvester. Int. J. Agri. Biol., 10: 201–4.

5-Mc Master, G. S., Aiken, R. M and Nielsen, D. C. 2000. Optimizing wheat harvest cutting height for harvest efficiency and Soil Erosion and water conservation. Agronomy Journal 92:1104-1108.

6-Patel, S. K. and Varshney, B. P. 2007. Effect of Operational Speed and Moisture Content of Wheat Crop on Plot Combine Harvest. Agricultural mechanization in Asia, Africa and Latin America, 38 (4), 51-55

7-Qamar-uz-Zaman, A. Chaudhry, D. and Asghar Rana, M. 1992. Wheat harvesting losses in combining as affected by machine and crop parameters. Pak. J. Agri. Sei: 29 (1). 1-4.