



UDK: 631.361.022; 631.362.3

КВАЛИТЕТ РАДА СЕПАРАЦИОНИХ ОРГАНА ПРИ КОМБАЈНИРАЊУ ПШЕНИЦЕ КОМБАЈНИМА У АГРОЕКОЛОШКИМ УСЛОВИМА СРЕМА

Саша Бараћ¹, Милан Биберцић¹, Драгослав Ђокић²

¹Пољопривредни факултет, Приштина - Лешак

sbarac@eunet.yu polj.fak@verat.net

²"Лифам" – Стара Пазова

Садржај: Како у семенској роби, тако и у зрну за прераду садржај примеса, поломљеног и штурог зрна је непожељан. У семенској роби, као и роби за прераду, примесе отежавају чишћење и чување, као и квалитет добијеног производа. Органи за чишћење су ограничавајући фактор, имајући у виду чињеницу да се са повећањем брзине кретања повећава доток масе, а самим тим и садржај нечистоћа, као и губици вршалице. На квалитет рада органа за чишћење утиче већи број фактора: влага усева, усклађеност размака бубањ-подбубањ са бројем обртаја бубња, подешеност сита, број обртаја вентилатора, отвореност отвора за вентилацију. Уколико релевантни параметри нису усклађени добијају се највеће количине примеса. Циљ наших двогодишњих истраживања је био да се компаративним испитивањима два типа комбајна и то Zmaj 142RM и John Deere 2264 одреди квалитет овршеног зрна и укаже на недостатке, односно на предности примењене концепције.

Кључне речи: жетва, комбајн, квалитет, чишћење, зрно.

УВОД

Из употребне вредности коју имају, несумњиво проистиче значај стрних жита. Као један од најважнијих елемената у људској исхрани, хлеб се добија од стрних жита, а од њих свакако најзначајније место заузима пшеница. По површинама које заузима, пшеница се налази на првом месту. Жетва и вршидба пшенице у технологији производње обављају се данас једнофазно, при чему се за жетву користе житни комбајни. Међутим, старост комбајна који су данас у експлоатацији је велика, често и преко 15-ак година. Интенција је да се увођењем савремених житних комбајна губици у жетви сведу на мање од 2,0-2,5%, уз задовољавајући квалитет и чистоћу овршене масе. Садржај примеса, поломљеног и штурог зрна у маси целог зрна није пожељан, било у семенском било у зрну за прераду.

У семенској роби, као и у роби за прераду, примесе отежавају чишћење и чување, као и квалитет добијеног производа. Један од ограничавајућих фактора промене режима рада комбјана су органи за чишћење, зато што се са повећањем брзине кретања комбјана, повећава доток житне масе, тако да се повећава и садржај нечистоћа, уз повећање укупних губитака. У радовима бројних аутора може се запазити присуство проблематике убирања стрних жита, односно, жетве и вршидбе пшенице, као и квалитет овршене масе, у ужем и ширем смислу. Чуљат и сар. (1987), наводе приликом испитивања ефеката рада комбјана "Ђуро Ђаковић М-1620 Н" да је чистоћа зрна задовољавајућа, јер је цело зрно у узорку из бункера било заступљено у распону од 96,30-97,51%. Станковић и сар. (1991) проучавају нова техничка решења на житним комбјанима и закључују да се код свих житних комбјана уочава тежња конструктора ка једноставним техничким решењима са мало покретних делова, са новим конструкцијама бубња, подбубња, сламотреса и сепаратора. Општи тренд код коришћења савремених житних комбјана је увођење комбјана великог капацитета и напуштање свих полурешења. Велики комбјани раде најквалитетније и најјефтиније ако им се обезбеди довољно посла. Квалитет овршене масе је задовољавајући са преко 90% целог зрна и мање од 1% неовршеног зрна Чуљат (1997). Код савремених житних комбјана са добрим техничким решењима параметри техничке и технолошке сигурности су изузетно добри, што указује на квалитет набављених машина наводе Ђевић и сар. (2002). Исти аутори наводе да у структури овршене масе цело зрно чини преко 90%. Разматрајући ефекте комбјанирања пшенице у агроколошким условима Срема Ђокић (2003), истиче да је код комбјана JD 2264 у овршеној маси целог зрна било 97,10%, поломљеног 0,75, штурог 1,10% а осталих примеса 1,05 %.

Проучавајући савремени житни комбјан Claas Lexion 450 у условима убирања пшенице и кукуруза Ђевић и сар. (2004) наводе да је у зависности од дефинисаних параметара и брзине кретања, целог зрна у овршеној маси било 86,17-93,41%, поломљеног 6,30-13,47%, примеса 0,29-0,36%. Малиновић и сар. (2005) наводе при анализи савремених комбјана у условима Војводине, да је у структури целог зрна било 94,79-95,37%, оштећеног 0,48-0,65%, поломљеног 0,70-0,77%, лома 0,56-2,47%, неовршеног 0,56-0,63%, механичких примеса 0,09-0,16% и штурог зрна 0,51-0,64%.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Испитивања у овом раду извршена су на производним површинама у агроколошким условима Срема у периоду 2001/02. Површине на којима су изведена испитивања су по облику и величини такве да представљају просечно стање усева, при чему је вођено рачуна о уједначености склопа биљака и њиховој уједначености по висини. Површине на којима су испитивања изведена биле су углавном равне или благо нагнуте. После одабира парцеле утврђен је биолошки принос и то по дијагонали парцеле, као и стање усева. Заступљене су биле сорте пшенице "Европа 90" и "Марта". У испитивањима су коришћени комбјани Zmaj 142 RM (Z142 RM) и John Deere 2264 (JD 2264). Квалитет чишћења зрна код комбјана у зависности од дефинисаних параметара (промене размака подбубањ-бубањ и периферне брзине бубња уз исту јачину ваздушне струје, величине отвора сита), односио се на садржај: целог, поломљеног и штурог зрна као и на остале

примесе. Узорци су узимани из бункера комбајна при чему је бележен број узорка и режим рада комбајна. Одређивање процентуалног садржаја здравог и поломљеног и примеса вршено је накнадно у лабораторијским условима. У испитивањима су коришћени: посуде, штоперица, кесе за узорке и друго. Садржаји примеса и чистог зрна изражени су у процентима. За примењену методу се може рећи да је била стандардна за ову проблематику, а тиче се пољско- лабораторијских и експлоатационих испитивања комбајна. Добијени резултати су обрађени и приказани табеларно.

Технички подаци коришћених комбајна приказани у табели број 1.

Таб. 1. Технички подаци испитиваних комбајна

П а р а м е т р и	Тип комбајна	
	Z 142	JD 2264
Захват хедера (m)	4,27	6,1
Пречник бубња (mm)	600	660
Ширина бубња (mm)	1000	1670
Површина сламотреса (m ²)	3,9	7,67
Површина чишћења (m ²)	2,53	5,83
Запремина бункера (m ³)	2,70	7
Снага мотора (kW)	73,5	184
Маса комбајна (t)	5,3	11,76
Пречник витла (m)	0,9	1,1

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

У току испитивања комбајни су радили у релативно добрим условима при високом приносу (преко 5 t/ha), са доста житне масе. Основни подаци о усеву и режиму рада комбајна приказани су у табели број 2.

Таб. 2. Основни подаци о усеву и режиму рада комбајна

П а р а м е т р и	Тип комбајна	
	Z 142 RM	JD 2264
А. Усев		
Сорта	"Европа 90"	Марта
Просечни принос (t/ha)	5,72	6,75
Влажност зрна и сламе (%)	12,27 и 19,20	14,31 и 19,4
Склоп биљака по m ²	547	625
Стање усева	Усправан без корова	Усправан без корова
Однос зрно:слама	1:1,17	1:1,05
Б. Комбајн		
Периферна брзина бубња (m/s)	26,7; 29,8 и 33	27,6; 29,3 и 31
Отвореност под бубња (mm)	12; 16 и 20	10; 12 и 15
Број обртаја вентилатора (o/min)	950	1350
Под. сита: продужетак, горње, доње (mm)	16; 12 и 5	2/3 и 1/2
Радна брзина (m/s)	0,48; 0,62 и 0,84	1,11; 1,25 и 1,38
Проток житне масе (kg/s)	2,4; 3,08 и 4,18	9,08; 10,2 и 11,34
Број обртаја бубња (o/min)	850-1050	900

Резултати о квалитету чишћења зрна при комбајнирању пшенице комбајном Z142 RM у зависности од дефинисаних параметара, уз познати режим радне брзине приказани су у табели број 3.

Таб. 3. Квалитет чишћења зрна комбајна Z142RM

Година испитивања	Квалитет чишћења %	Размак подбубањ-бубањ (mm)			Влага зрна (%)
		12	16	20	
		Периферна брзина бубња (m/s)			
		33,00	29,80	26,70	
2001	Цело зрно	94,77	95,34	95,93	13,32
	Поломљено	2,52	2,26	2,01	
	Штуро	1,38	1,25	1,11	
	Остале примесе	1,33	1,15	0,95	
	Укупно	100	100	100	
2002	Цело зрно	94,35	94,42	95,45	11,22
	Поломљено	2,75	2,72	2,22	
	Штуро	1,53	1,51	1,27	
	Остале примесе	1,37	1,35	1,06	
	Укупно	100	100	100	
Просек	Цело зрно	94,56	94,88	95,69	12,27
	Поломљено	2,64	2,49	2,11	
	Штуро	1,45	1,38	1,19	
	Остале примесе	1,35	1,25	1,01	
	Укупно	100	100	100	

На основу добијених резултата о квалитету чишћења зрна комбајном Z142RM (таб. 3) уочава се да је највећи проценат целог зрна износу од 95,93% у 2001. години био при размаку подбубањ-бубањ 20 mm, уз периферну брзину од 26,70 m/s, док је најмањи садржај целог зрна забележен при размаку подбубањ-бубањ од 12 mm уз периферну брзину бубња од 33,00 m/s 94,77%. Што се поломљеног зрна тиче, највише га је било при размаку између подбубња и бубња од 12 mm, уз периферну брзину бубња од 33,00 m/s и то 2,52%, а најмање при зазору подбубањ-бубањ од 20 mm и то 2,01% уз периферну брзину бубња од 26,70 m/s. Највећи садржај штуруг зрна забележен је при истим дефинисаним параметрима као и код поломљеног зрна и износио је 1,38% (максимум), односно 1,11% (минимум).

Осталих примеса највише је било при размаку подбубањ-бубањ од 12 mm и то 1,33%, уз периферну брзину од 33 m/s, а најмањи 0,95% при размаку подбубањ-бубањ од 20 mm уз периферну брзину бубња од 26,70 m/s. Нешто мањи садржај целог зрна забележен је у току 2002. године у односу на претходну. Тако је највећи садржај целог зрна у износу од 95,45% био при размаку подбубањ бубањ од 20 mm и периферној брзини од 26,70 m/s, а најмањи при размаку подбубањ бубањ од 12 mm уз периферну брзину од 33 m/s и износио је 94,35%. За поломљено зрно се запажа да је највећи садржај у износу од 2,75% био при размаку између подбубња и бубња од 12 mm, уз периферну брзину бубња од 33,00 m/s, а најмањи при зазору подбубањ-бубањ од 20 mm и то 2,22%, уз периферну брзину бубња од 26,70 m/s. У односу на претходну годину садржај поломљеног зрна је нешто већи. Највећи садржај штуруг зрна износио је 1,53% (максимум), односно 1,27% (минимум).

За остале примесе уочава се да је највећи садржај забележен при размаку подбубањ-бубањ од 12 mm уз периферну брзину од 33 m/s и износио је 1,37%, а најмањи 1,06%, при размаку подбубањ-бубањ од 20 mm уз периферну брзину бубња од 26,70 m/s..

Резултати истраживања квалитета чишћења зрна код комбајна JD 2264 у зависности од дефинисаних параметара изложени су у табели број 4.

Таб. 4. Квалитет чишћења зрна комбајна JD 2264

Година испитивања	Квалитет чишћења %	Размак подбубањ-бубањ (mm)			Влага зрна (%)
		10	12	15	
		Периферна брзина бубња (m/s)			
		31,10	29,30	27,60	
2001	Цело зрно	97,34	97,83	98,48	16,9
	Поломљено	0,84	0,63	0,44	
	Штуро	0,95	0,79	0,67	
	Остале примесе	0,87	0,75	0,41	
	Укупно	100	100	100	
2002	Цело зрно	96,87	97,47	98,00	11,3
	Поломљено	1,15	0,95	0,75	
	Штуро	1,06	0,85	0,68	
	Остале примесе	0,92	0,73	0,57	
	Укупно	100	100	100	
Просек	Цело зрно	97,10	97,65	98,24	14,32
	Поломљено	0,99	0,79	0,59	
	Штуро	1,00	0,82	0,68	
	Остале примесе	0,91	0,74	0,49	
	Укупно	100	100	100	

На основу добијених резултата о квалитету чишћења зрна комбајном JD 2264 (таб. 4) уочава се да је највећи проценат целог зрна износу од 98,48% у 2001. години био при размаку подбубањ-бубањ 15 mm, уз периферну брзину од 27,60 m/s, док је најмањи садржај целог зрна забележен при размаку подбубањ-бубањ од 10 mm уз периферну брзину бубња од 31,10 m/s 97,34%. Што се поломљеног зрна тиче, највише га је било при размаку између подбубња и бубња од 10 mm, уз периферну брзину бубња од 31,10 m/s и то 0,84%, а најмање при зазору подбубањ-бубањ од 15 mm и то 0,44% уз периферну брзину бубња од 27,60 m/s. Највећи садржај штурог зрна забележен је при истим дефинисаним параметрима као и код поломљеног зрна и износио је 0,95% (максимум), односно 0,67% (минимум). Осталих примеса највише је било при размаку подбубањ-бубањ од 10 mm и то 0,87%, уз периферну брзину од 31,10 m/s, а најмањи 0,41% при размаку подбубањ-бубањ од 15 mm уз периферну брзину бубња од 27,60 m/s. У току 2002. године у односу на претходну садржај целог зрна је био нешто мањи. Тако је највећи садржај целог зрна у износу од 98,00% био при размаку подбубањ бубањ од 15 mm и периферној брзини од 27,60 m/s, а најмањи при размаку подбубањ бубањ од 10 mm уз периферну брзину од 31,10 m/s и износио је 96,87%.

За поломљено зрно се запажа да је највећи садржај у износу од 1,15% био при размаку између подбубња и бубња од 10 mm, уз периферну брзину бубња од 31,10 m/s, а најмањи при зазору подбубањ-бубањ од 15 mm и то 0,75%, уз

периферну брзину бубња од 27,60 m/s. Највећи садржај штурог зрна износио је 1,06% (максимум), односно 0,68% (минимум). За остале примесе уочава се да је највећи садржај забележен при размаку подбубањ-бубањ од 10 mm уз периферну брзину од 31,10 m/s и износио је 0,92%, а најмањи 0,57%, при размаку подбубањ-бубањ од 15 mm (периферна брзина бубња од 27,60 m/s. Влажност зрна износила је у просеку 12,27%, односно 14,32% за оба комбајна.

Анализирајући утицај дефинисаних параметара на квалитет чишћења зрна, можемо запазити да се са повећањем размака подбубањ-бубањ и смањењем периферне брзине бубња, садржај целог зрна повећава код обе варијанте испитиваних комбајна, уз смањење садржаја поломљеног и штурог зрна као и осталих примеса.

Упоредијући резултате до којих смо дошли у нашим истраживањима, може се закључити да су до сличних резултата у својим истраживањима дошли и други аутори. Тако, *Чуљат (1987)*, наводи да је чистоћа зрна задовољавајућа јер је цело зрно у узорку из бункера било заступљено у распону од 96,30-97,51%. Слично наводе и *Ђевић и сар. (2002)*, који истичу да у структури овршене масе цело зрно чини преко 90%. Анализирајући ефекте рада комбајна, *Ђокић (2003)* наводи да је у структури овршене масе код комбајна JD 2264 било 97,10% целог зрна, поломљеног 0,75%, штурог 1,10%, а осталих примеса 1,05%, док је код комбајна Z142 RM у овршеној маси било 94,56% целог зрна, поломљеног 2,63%, штурог 1,45% а осталих примеса 1,35%. Сличне резултате наводе и *Ђевић и сар. (2004)* који иситчу да је у зависности од дефинисаних параметара и брзине кретања комбајна целог зрна у овршеној маси било 86,17-93,41%, поломљеног преко 5%, примеса 0,29-0,36%, док *Малиновић и сар. (2005)* наводе да је у структури овршене масе било 94,79-95,37% целог зрна, 0,48-0,65% оштећеног, поломљеног 0,70-0,77% и штурог зрна 0,51-0,64%.

ЗАКЉУЧАК

Увођење високо продуктивних комбајна у технолошки поступак жетве, огледа се са аспекта губитака и квалитета овршеног зрна. Садржај примеса, поломљеног и штурог зрна је непожељан како у семенској роби тако и у зрну за прераду. У семенској роби, као и роби за прераду, примесе отежавају чишћење и чување, као и квалитет добијеног производа. Органи за чишћење су ограничавајући фактор, имајући у виду чињеницу да се са повећањем брзине кретања повећава доток масе, а самим тим и садржај нечистоћа, као и губици вршалице. На основу добијених резултата о утицају дефинисаних параметара на квалитет чишћења зрна може се закључити да се са повећањем размака подбубањ-бубањ и смањењем периферне брзине бубња, садржај целог зрна повећава код обе варијанте испитиваних комбајна, уз смањење садржаја поломљеног и штурог зрна као и осталих примеса. Добијене вредности указују да је комбајн JD 2264 квалитетније радио јер је код њега забележен већи садржај целог зрна, а значајно мањи садржај поломљеног, штурог зрна и осталих примеса у односу на комбајн Z142 RM, што је разумљиво ако се има у виду чињеница да се ради о комбајну новије генерације који је технички веома усавршен, док је комбајн Z142RM комбајн старије генерације, са ниским степеном аутоматизације и класичним конструкционим решењима.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ђевић, М., Новаковић, Д., Миодраговић, Р., Милеуснић, З.: Савремени житни комбајни у условима ПКБ-а. Пољопривредна техника, бр. 1/2-децембар, 29-35, Београд, 2002.
- [2] Ђевић, М., Миодраговић, Р., Милеуснић, З.: Савремени житни комбајн Claas Lexion 450 у условима убирања кукуруза и пшенице. Пољопривредна техника, бр.1.новембар, 27-39, Београд, 2004.
- [3] Ђокић, Д.: Ефекти комбајнирања пшенице у агроеколошким условима Срема. Магистарска теза, 83-84. Пољопривредни факултет, Приштина-Лешак, 2003.
- [4] Малиновић, Н., Туран, Ј., Механџић, Р., Поповић, В.: Савремени комбајни у условима Војводине. Савремена пољопривредна техника, Вол. 31, Но. 3, 121-125, Југословенско научно друштво за пољопривредну технику, Нови Сад, 2005.
- [5] Станковић, Ј.Л., Савић, М., Механџић, Ж.: Развој житних комбајна. Актуелни задаци механизације. Зборник радова, 88-89, Опатија, 1991.
- [6] Чуљат, М., Тадић, Л.: Могућности и ефекти коришћења комбајна Đuro Đaković М-1620. Зборник радова, други део, Вол. 2, 124-127, Задар, 1987.
- [7] Чуљат, М.: Пољопривредни комбајни. Монографија, 59-68, Пољопривредни накладник, Осијек, 1997.

Резултати истраживачког рада настали су захваљујући финансирању Министарства за науку, технологију и развој, Републике Србије, Пројекат "Оптимална технолошко техничка решења за тржишно оријентисану биљну производњу", евиденционог броја ТП 6918.А, од 1.04.2005.

**THE QUALITY SEPARATION WHILE WHEAT COMBINE
IN AGROECOLOGICAL CONDITIONS OF SREM****Sasa Barac¹, Milan Biberdzic¹, Dragoslav Djokic²**¹ Faculty of Agriculture, Pristina-Lesak

sbarac@eunet.yu polj.fak@verat.net

² "Lifam" – Stara Pazova

Abstract: Content of untidiness cuted and damaged grains in mass whole grain is undesiplagle in seeds, as well as in mechantile grains. In seed as well as in merchantile wheat, untidiness difficulting separation are limitating factor, considering facts that with increases mass inflow, and withe untides, as well as losses of harvesting device. Many factors influence on separation device, as plant moisture, adjusting space drum-under drum with drum rotation, separation device, rotation number of ventilator, opens of vetilation valves. If relevant parameters are not adjusted it leads to the highest untides qunatities. The objective of our two year trials was to compare two combine types Zmaj 142RM and John Deer 2264 and to determine quality of grains while harvesting, and to show lacks and advantages of applied concept.

Key words: harvest, combine, quality, separation, grains.