

**Streszczenie pracy doktorskiej mgr. inż. Pawła Białkowskiego**  
**pt. „Wpływ parametrów roboczych kombajnu na jakość zbioru owoców wiśni”**

**Streszczenie**

Celem pracy była ocena wpływu parametrów pracy kombajnu na dokładność zbioru owoców wiśni. Badania obejmowały wpływ częstotliwości otrząsaczy i prędkości roboczej kombajnu na dokładność i wydajność zbioru oraz uszkodzenia drzew podczas zbioru. Badania wykonano w latach 2010 – 2011 w Zakładzie Agrotechnologii w sadzie doświadczalnym w Dąbrowicach należącym do Instytutu Ogrodnictwa-PIB. Pomiary wykonano na trzech odmianach wiśni ‘Debreceni Botermo’, ‘Sokówka Serocka’ i ‘Łutówka’. W badaniach zastosowano cztery częstotliwości drgań otrząsacza – 6; 8; 12 i 15 Hz oraz trzy prędkości robocze kombajnu – 0,8; 1,2 i 1,6 km·h<sup>-1</sup>.

Dokładność zbioru określano na podstawie procentowej masy owoców zebranych, pozostałych na drzewach i owoców zgubionych przez kombajn. Dokładność zbioru kombajnowego wiśni wyniosła 80 - 90% i w niewielkim stopniu zależała od odmiany. Najniższą dokładność zbioru stwierdzono dla odmiany ‘Łutówka’ (80-85%). Odmiana ta wykształca wiotkie gałęzie które słabo przekazują drgania, a dodatkowo pod ciężarem owoców mocno zwisają co utrudnia zbiór i zwiększa straty. Udział owoców zebranych przy użyciu częstotliwości 12 Hz wynosił dla odmiany ‘Debreceni Botermo’ – 87,4%, dla ‘Sokówki Serockiej’ - 90,5%, a dla ‘Łutówki’ - 81,9%. Stosowanie częstotliwości otrząsania powyżej 12 Hz nie jest celowe, gdyż nie prowadzi do podniesienia ilości strząsanych owoców, a drastycznie zwiększa defoliację drzew. Prędkość robocza kombajnu do 1,6 km·h<sup>-1</sup> nie wpływa negatywnie na jakość zbioru, a pozwala na osiągnięcie wysokiej wydajności zbioru (0,4 - 0,5 ha·h<sup>-1</sup>). Przekraczanie tej prędkości nie jest uzasadnione z powodu niestabilnego ruchu maszyny i utrudnionego odwiedzania zanieczyszczeń.

Należy mieć na uwadze, że podczas maszynowego zbioru owoców następuje strząsanie liści, co znacząco osłabia drzewa, których okres wegetacyjny powinien trwać jeszcze 2-3 miesiące. Przeprowadzone badania wykazały, że masa strząsanych liści zależała istotnie od odmiany. Odmiana ‘Debreceni Botermo’ traciła znacznie więcej liści w porównaniu do pozostałych odmian. Zwiększanie częstotliwości otrząsania owoców w pierwszym sezonie powodowało wzrost masy strząsanych liści dla tej odmiany, natomiast wprawdzie dla odmiany ‘Łutówka’ stwierdzono również wzrost masy strząsanych liści, to nie był on statystycznie istotny. Badano również uszkodzenia pędów, które oceniano w 5 grupach: otarcia gałęzi drobnych i grubych, złamania gałęzi drobnych i grubych oraz otarcia pni. Ocenę uszkodzeń wykonano od dwóch do trzech tygodni po zbiorze owoców. W sezonie 2010 badano zależność liczby uszkodzeń od częstotliwości drgań otrząsaczy przy prędkości roboczej kombajnu wynoszącej 0,8 km·h<sup>-1</sup>. Stwierdzono, że tylko uszkodzenia ‘Sokówki Serockiej’ były istotnie zależne od częstotliwości drgań w przypadkach liczby otarć gałęzi drobnych i grubych oraz złamań gałęzi drobnych. Istotny wpływ częstotliwości drgań stwierdzono również w przypadku liczby otarć gałęzi grubych dla odmiany ‘Debreceni Botermo’. Z kolei w sezonie 2011 badano zależność liczby uszkodzeń od prędkości roboczej kombajnu, przy zastosowaniu częstotliwości drgań otrząsaczy wynoszącej 12 Hz. Istotny wpływ prędkości roboczej stwierdzony wyłącznie w przypadku liczby złamań gałęzi drobnych dla odmiany ‘Debreceni Botermo’. Obserwacje przeprowadzone w obu sezonach wykazały jednak, że liczba i wielkość uszkodzeń drzew badanych odmian była na tyle mała, że nie powinny mieć ona większego wpływu na wielkość plonów w latach następnych, ponieważ uszkodzone gałęzie i tak zostają usunięte podczas cięcia sanitarnego zaraz po zbiorze owoców.

## Summary

The aim of this study was to evaluate the influence of harvester operating parameters on the accuracy of sour cherry fruit harvesting. The research included the influence of the frequency of shakers and the working speed of the harvester on harvesting accuracy and yield, as well as tree damage during harvesting. The research was carried out in 2010 - 2011 at the Department of Agroengineering in the experimental orchard in Dąbrowice belonging to the Institute of Horticulture - National Research Institute. Measurements were taken on three sour cherry cultivars 'Debreceni Botermo', 'Sokówka Serocka' and 'Łutówka'. Four shaker frequencies - 6; 8; 12 and 15 Hz and three harvester operating speeds - 0.8, 1.2 and 1.6 km/h were used in the study.

Harvesting accuracy was determined by the percentage weight of fruit harvested, fruit remaining on the trees and fruit lost by the harvester. The harvesting accuracy for sour cherries was 80 - 90% and depended slightly on the cultivar. The lowest harvesting accuracy was found for the cultivar 'Łutówka' (80-85%). This variety develops limp branches which transmit vibrations poorly, and in addition, under the weight of the fruit, they hang heavily, which makes harvesting difficult and increases losses. The proportion of fruit harvested using the 12 Hz frequency was 87.4% for 'Debreceni Botermo', 90.5% for 'Sokówka Serocka', and 81.9% for 'Łutówka'. The use of shaking frequency above 12 Hz is not advisable, as it does not lead to an increase in the amount of shaken fruit, but drastically increases tree defoliation. An operating speed of the harvester of up to 1.6 km/h does not adversely affect the quality of the harvest and allows high harvesting efficiency (0.4 - 0.5 ha/h) to be achieved. Exceeding this speed is not justifiable due to the unstable movement of the machine and the impediment of dirt extraction.

It should be borne in mind that during machine harvesting of the fruit, leaf shaking occurs, which significantly weakens the trees, whose growing season should still last 2-3 months. The research carried out showed that the weight of shaken leaves depended significantly on the variety. The cultivar 'Debreceni Botermo' lost significantly more leaves compared to the other cultivars. Increasing the frequency of fruit shaking in the first season resulted in an increase in the weight of shaken leaves for this cultivar, while although an increase in the weight of shaken leaves was also found for the cultivar 'Łutówka', it was not statistically significant. Shoot damage was assessed in 5 groups: fine and thick branch abrasions, fine and thick branch fractures and trunk abrasions. Damage was assessed two to three weeks after fruit harvest. In the 2010 season, the relationship between the number of damages and the vibration frequency of the shakers at a harvester operating speed of 0.8 km/h was studied. It was found that only the damages of 'Sokówka Serocka' were significantly dependent on the vibration frequency in the cases of the number of abrasions of fine and thick branches and fractures of fine branches. A significant effect of vibration frequency was also found for the number of abrasions of thick branches for 'Debreceni Botermo'. In the 2011 season, on the other hand, the dependence of the number of defects on the working speed of the harvester was investigated, using a shaker vibration frequency of 12 Hz. On the other hand, in the 2011 season, the dependence of the number of defects on the operating speed of the harvester was studied, using a shaker vibration frequency of 12 Hz. A significant effect of working speed was found only for the number of fractures of fine branches for 'Debreceni Botermo'. However, observations carried out in both seasons showed that the number and severity of damage to the trees of the cultivars tested was so low that it should not have a major impact on yields in the following years, as the damaged branches are removed anyway during sanitary pruning immediately after the fruit is harvested.