

## WYKORZYSTANIE METODY OPRYSKIWANIA ELEKTROAEROZOLOWEGO DO ZWALCZANIA AGROFAGÓW W UPRAWACH ZWARTYCH I WYSOKICH

MAREK WACHOWIAK<sup>1</sup>, ROMAN KIERZEK<sup>1</sup>, RYSZARD KACPRZYK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy  
Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań  
m.wachowiak@iorpib.poznan.pl

<sup>2</sup> Politechnika Wroclawska  
Instytut Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii  
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

### I. WSTĘP

Technologia opryskiwania elektroaerazolowego powstała w ramach współpracy Instytutu Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii Politechniki Wrocławskiej, Firmy Telesto Spółka z o.o. z Warszawy i Przemysłowego Instytutu Maszyn Rolniczych w Poznaniu. W ramach współpracy i realizowanego w latach 2008–2010 projektu badawczego powstał prototypowy opryskiwacz rolniczy działający według nowatorskiej technologii oprysku. W metodzie tej rośliny opryskiwane są przy użyciu cieczy użytkowej w formie elektrostatycznie ładowanego aerozolu o wysokiej prędkości strugi. Duża początkowa prędkość strugi cząstek aerozolu zapewnia głęboką penetrację łanu, zaś wprowadzenie na cząstki ładunku elektrycznego prowadzi do podwyższenia stopnia pokrycia powierzchni opryskiwanego obiektu (Lifschitz i Moisiejew 1965; Bailey 1988; Kacprzyk i Żyłka 2010). Opracowany opryskiwacz przeznaczony jest głównie do ochrony zwartych i wysokich roślin w uprawach polowych. Nowatorska metoda charakteryzuje się możliwością wtłoczenia elektroaerozolu w wysokim łanie zwartych roślin, np. kukurydzy, rzepaku czy ziemniaków, aż do powierzchni gleby.

Celem pracy było sprawdzenie w warunkach polowych biologicznej skuteczności zwalczania wybranych agrofagów upraw zwartych lub wysokich dla dwóch sposobów niskoobjętościowego opryskiwania w porównaniu do techniki tradycyjnej. Prowadzone doświadczenia obejmowały: a) zwalczanie szkodników rzepaku – słodyszka rzepakowego (*Meligethes aeneus* F.) i chowacza podobnika (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.) b) zwalczanie omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) na kukurydzy, c) porównawczą ocenę pokrycia roślin ziemniaków preparatem miedziowym w czasie wykonywania zabiegu ochrony plantacji ziemniaków przed zarazą ziemniaka (*Phytophthora infestans* de Bary).

## II. MATERIAŁ I METODY

Ścisłe doświadczenia polowe prowadzono w latach 2009 i 2010. W 2009 roku doświadczenie ze zwalczaniem omacnicy prosowianki zlokalizowano na plantacji kukurydzy odmiany LG 3232 w Gospodarstwie Rolnym Sokolniki Wielkie koło Kaźmierza w województwie wielkopolskim. W 2010 roku doświadczenia zlokalizowano w Gospodarstwie Rolnym Przyborówko koło Szamotuł w województwie wielkopolskim. Zwalczanie omacnicy prosowianki prowadzono na plantacji kukurydzy odmiany Wiarus, a doświadczenie ze zwalczaniem słodyczka rzepakowego i chowacza podobnika na plantacji rzepaku ozimego odmiany Herkules. Doświadczenie nad oceną wpływu sposobu rozpylania cieczy na pokrycie roślin ziemniaków fungicydem Miedzian Extra 350 SC przeprowadzono w miejscowości Piaskowo koło Szamotuł (województwo wielkopolskie) na bardzo zwartej plantacji ziemniaków odmiany Kuras należącej do indywidualnego rolnika.

Do testów wybierano zawsze skraj plantacjami, co zapewniało swobodny przejazd ciągnika z opryskiwaczem bez uszkodzania roślin. Opryskiwanie doświadczałne prowadzono tylko jedną połową szerokości roboczej opryskiwacza (7,5 m). Pole przeznaczone pod opryskiwanie doświadczałne stanowił pas plantacji o długości od 180–350 m, na których wyznaczono cztery obiekty doświadczałne:

1. Niskoobjętościowe opryskiwanie dyszami naddźwiękowymi z włączonym systemem elektrostatycznego ładowania kropli cieczy.
2. Niskoobjętościowe opryskiwanie dyszami naddźwiękowymi z wyłączonym systemem elektrostatycznego ładowania.
3. Opryskiwanie tradycyjne.
4. Kontrola bez zabiegu.

Obserwacje skuteczności biologicznej zwalczania omacnicy prosowianki (*O. nubilalis*) na kukurydzy przeprowadzono w końcu września, na trzy tygodnie przed zbiorem kukurydzy. Obserwacje polegały na określeniu wszystkich i uszkodzonych roślin na poszczególnych obiektach doświadczałnych (7 rzędów po 55 mb w każdym rzędzie na każdym obiekcie doświadczałnym). Kryterium uszkodzenia stanowiły otwory w łodygach, ślady trocin czy przełamania roślin. Dodatkowo w 2010 roku na każdym obiekcie pobrano po 10 uszkodzonych roślin, które rozcinano i oceniano średni stopień uszkodzenia. Analizowano liczbę otworów, miejsce otworów na łodydze i kolbie, liczbę i wielkość larw. Wyniki przedstawiono jako średnie arytmetyczne.

Skuteczność wykonanych zabiegów opryskiwania w zwalczaniu szkodników rzepaku – słodyczka rzepakowego (*M. aeneus*) i chowacza podobnika (*C. assimilis*) na plantacji rzepaku oceniano na podstawie liczby szkodników odławianych do czerpaka przed zabiegiem i 48 godzin po zabiegu. Analizę prowadzono w czterech punktach każdego obiektu doświadczałnego po przekątnej wyznaczonego pola. W każdym punkcie wykonywano 10 uderzeń czerpakiem entomologicznym powszechnie używanym w tego typu doświadczeniach. Liczba odłowionych chrząszczy poszczególnych gatunków stanowiła wynik obserwacji. Efektywności zabiegu oceniano, używając wzoru Hendersona-Tiltona. Uzyskane wyniki liczbowe poddano analizie statystycznej, a zróżnicowanie wyników oceniono Testem Studenta przy poziomie istotności 0,05.

Porównawczą ocenę pokrycia roślin ziemniaków preparatem miedziowym wykonano w terminie wykonywania zabiegów zwalczania zarazy ziemniaka (*Phytophthora infestans* de Bary). Jakość pokrycia liści ziemniaków fungicydem Miedzian Extra

350 SC oceniano, stosując metodę chemiczną (Bojarski 1972) polegającą na przeniesieniu śladów preparatu miedziowego z liści na bibułę i klasyfikacji uzyskanych obrazów w skali od 0–400 (400 – liście pokryte bardzo dobrze). Do oceny pobierano liście z roślin rosnących na każdej redlinie i to zarówno liście wierzchołkowe, jak i liście z dolnych pięt roślin. Ocenie poddawano górne i osobno, dolne strony blaszek liściowych. Na każdym obiekcie pobrano liście w trzech powtórzeniach. Wyniki przedstawiono jako średnie arytmetyczne porycia oddzielnie dla: górnej strony liści wierzchołkowych, dolnej strony liści wierzchołkowych, górnej strony liści spodnich, dolnej strony liści spodnich, a także dla: średniego pokrycia liści wierzchołkowych, średniego pokrycia liści spodnich oraz średniego pokrycia całych roślin.

Parametry zabiegów oraz warunki panujące na plantacji w trakcie opryskiwania przedstawiono w tabelach 1–3.

### III. WYNIKI I DYSKUSJA

Efektywność elektryzowania kropli rozpylonej cieczy jest ściśle zależna od wielkości podawanego ładunku elektrycznego oraz od masy i zagęszczenia kropeł przepływających przez głowicę elektrostatyczną (Law 2001; Kacprzyk 2010). W związku z tym w doświadczeniach stosowano możliwie najmniejsze ilości (stosowane w praktyce ochrony roślin) cieczy użytkowej na hektar. Wykonany zabieg stosowania 40 litrów cieczy użytkowej powodował wypełnienie dolnej części łanu rozpylonym preparatem w formie „mgły mokrej”. Mgła ta docierała aż do podłoża i przemieszczała się zgodnie z kierunkiem ruchów powietrza występujących w danej chwili na plantacji. Takiej penetracji łanu nie zapewnia tradycyjny sposób opryskiwania. Technologia opryskiwania przy użyciu rozpylaczy płaskostrumieniowych w tych samych warunkach gwarantowała prawidłową penetrację łanu na głębokość nie przekraczającą 1–1,2 m.

Z wyników zamieszczonych w tabeli 1. zaobserwować można, że pomimo niewielkiego poziomu uszkodzenia roślin przez omacnicę prosowiankę, szczegółowe obserwacje stopnia uszkodzenia roślin wskazują jednak na wyraźne różnice pomiędzy poszczególnymi obiektami doświadczalnymi. Z analizy stopnia uszkodzonych roślin wynika, że mniej otworów na łodygach roślin występuje na obiekcie chronionym tradycyjną techniką opryskiwania, niż wówczas gdy poletka opryskiwano za pomocą głowic naddźwiękowych. W przypadku testowanej nowej techniki opryskiwania nieco lepszymi efektami zabiegu odznacza się obiekt, na którym stosowano elektrostatyczne ładowanie rozpylonych kropli cieczy użytkowej (średnio mniejsza liczba otworów na łodygach i brak żywych, dużych larw w łodygach i kolbach). Na uwagę zasługuje również fakt, że stosowanie głowic naddźwiękowych rozpylających bez ładowania elektrostatycznego i z ładowaniem elektrostatycznym, zapewniało lepszą ochronę w dolnej części roślin kukurydzy.

Jak przedstawia tabela 2. nasilenie szkodników rzepaku przed zabiegiem było bardzo duże i wynosiło około 30 osobników słodyszka rzepakowego na 10 uderzeń czerpakiem i ponad 40 osobników chowacza podobnika na 10 uderzeń czerpakiem. Skuteczność wykonanych zabiegów nie jest zbyt wysoka i związana jest ze stale trwającymi nalotami szkodników. Zauważyć jednak można, że efektywność zabiegu jest podobna na wszystkich obiektach doświadczalnych (brak różnic udowodnionych statystycznie).

Tabela 1. Wpływ techniki opryskiwania na skuteczność zwalczania omacnicy prosowianki (*O. nubilalis*) insektycydem Proteus 110 OD w dawce 0,5 l/ha  
 Table 1. Effect of spray application technique on european corn borer (*O. nubilalis*) control with insecticide Proteus 110 OD at the dose of 0.5 l/ha

Objekt doświadczalny Treatment	Średni stopień uszkodzenia porażonych roślin w % – The average damage of infested plants in %						
	2009			2010			
	liczba otworów na łodygach number of wormholes on stems	liczba otworów na kolbach number of wormholes on cobs	liczba żywych larw (duże) number of live larvae (large)	liczba żywych larw (małe) number of live larvae (small)	uwagi comments		
Dysze naddźwiękowe elektrostatyka „+” Supersonic jets and electrostatics „+”	0,5	0,0	0,0	0,2	uszkodzenia górnych i środkowych części roślin (powyżej kolby) damage to the upper and middle parts of plants (above cob)		
Dysze naddźwiękowe elektrostatyka „-” Supersonic jets and electrostatics „-”	0,5	0,0	0,2	0,1	uszkodzenia górnych i środkowych części roślin (powyżej kolby) damage to the upper and middle parts of plants (above cob)		
Rozpylacze tradycyjne Standard nozzles	0,5	0,0	0,0	0,1	uszkodzenia na całej wysokości roślin damage on the entire height of the plants		
Kontrola (bez zabiegu) Untreated (no treatment)	0,8	0,8	0,6	0,3	uszkodzenia na całej wysokości roślin damage on the entire height of the plants		

Objaśnienie – Explanation:

2009 – kukurydza odmiany LG 3232 w fazie kwitnienia; wysokość roślin: 140–200 cm – maize variety LG 3232 at the flowering stage; plant height: 140–200 cm

2010 – kukurydza odmiany Wiarus w fazie kwitnienia; wysokość roślin: 120–180 cm – maize variety Wiarus at the flowering stage; plant height: 120–180 cm

• Głowice rozpylające naddźwiękowe z ładowaniem elektrostatycznym lub bez ładowania elektrostatycznego: dawka wody – 40 l/ha; ciśnienie robocze – 4,0 bary; ciśnienie powietrza – 4,0 bary; opryskiwanie bardzo drobnokropliste (mgła mokra); prędkość robocza opryskiwacza – 5 km/h. Supersonic jets with or without electrostatics loading: spray volume – 40 l/ha, spray pressure – 4,0 bar; very fine spray quality (wet fog); working speed – 5 km/h

• Opryskiwanie tradycyjne: rozpylacze Lechler 12003; dawka wody – 320 l/ha; ciśnienie robocze – 4,0 barów; opryskiwanie średniokropliste; prędkość robocza opryskiwacza – 5 km/h. Standard spraying: nozzles Lechler 12003; spray volume – 320 l/ha; spray pressure – 4,0 bar; medium spray quality; working speed – 5 km/h

Tabela 2. Wpływ rodzaju opryskiwania na skuteczność zwalczania szkodników rzepaku – słodyszka rzepakowego (*M. aeneus*) i chowacza podobnika (*C. assimilis*) insektycydem Mospilan 20 SP w dawce 0,1 kg/ha – Przyborówko 2010 r.

Table 2. Effect of spray application technique on pollen beetle (*M. aeneus*) and cabbage seed weevil (*C. assimilis*) control with insecticide Mospilan 20 SP at dose of 0.1 l/ha – Przyborówko 2010

Obiekt doświadczalny Treatment	Średnia liczba szkodnika przed zabiegiem The average number of pests before treatment		Liczba szkodników 48 godzin po zabiegu The number of pests 48 hours after treatment		Skuteczność zwalczania szkodników po 48 godzinach od zabiegu w % Efficacy of pest control 48 hours after treatment in %	
	<i>M. aeneus</i>	<i>C. assimilis</i>	<i>M. aeneus</i>	<i>C. assimilis</i>	<i>M. aeneus</i>	<i>C. assimilis</i>
Dysze naddźwiękowe elektrostatyka „+” Supersonic jets and electrostatics „+”	30,0	45,0	21,5	18,5	26,5	53,2
Dysze naddźwiękowe elektrostatyka „-” Supersonic jets and electrostatics „-”	28,0	42,0	15,0	18,8	44,3	49,1
Rozpylacze tradycyjne Standard nozzles	35,0	48,0	18,8	18,8	44,3	55,5
Kontrola (bez zabiegu) Untreated (no treatment)	32,0	49,0	30,8	43,0	NIR (0,05) LSD (0,05) 13,37	NIR (0,05) LSD (0,05) 7,27

Objaśnienie – Explanation:

Rzepak odmiany Herkules w fazie pełni kwitnienia; wysokość roślin: 150–180 cm – Oil seed rape variety Herkules at the flowering; plant height: 150–180 cm

• Głowice rozpylające naddźwiękowe z ładowaniem elektrostatycznym lub bez ładowania elektrostatycznego: dawka wody – 40 l/ha; ciśnienie robocze – 4,0 barów; ciśnienie powietrza – 4,0 bary; opryskiwanie bardzo drobnokropliste (mgła mokra); prędkość robocza opryskiwacza – 5 km/h. Supersonic jets with or without electrostatics loading: spray volume – 40 l/ha, spray pressure – 4,0 bar; air pressure – 4,0 bar; very fine spray quality (wet fog), working speed – 5 km/h

• Opryskiwanie tradycyjne: rozpylacze Lechler 12003; dawka wody – 320 l/ha; ciśnienie robocze – 4,0 barów; opryskiwanie średniokropliste; prędkość robocza opryskiwacza – 5 km/h. Standard spraying: nozzles Lechler 12003; spray volume – 320 l/ha; spray pressure – 4,0 bar; medium spray quality; working speed – 5 km/h

Tabela 3. Wpływ sposobu rozpylania cieczy na pokrycie roślin ziemniaków (w skali 1–400) fungicydem Miedzian Extra 350 SC w dawce 4 l/ha – Piaskowo 2010 r.  
 Table 3. Effect of spray application technique on coverage of potato plants (1–400 scale) with fungicide Miedzian Extra 350 SC at dose of 4 l/ha – Piaskowo 2010

Objekt doświadczalny Treatment	Średnie pokrycie liści ziemniaków w skali 1–400 Average coverage of potato leaves in 1–400 scale		
	głowice naddźwiękowe – supersonic jets		rozpylacze tradycyjne standard nozzles
	„+” elektrostatyka electrostatics „+”	„-” elektrostatyka electrostatics „-”	
Górna strona liści wierzchołkowych – Upper side of top leaves	87,3	79,0	396,0
Dolna strona liści wierzchołkowych – Bottom side of top leaves	95,6	100,0	91,3
Górna strona liści spodnich – Upper side of lower leaves	200,0	183,6	329,0
Dolna strona liści spodnich – Bottom side of lower leaves	154,3	104,0	48,0
Średnie pokrycie liści wierzchołkowych – Average coverage of top leaves	91,4	89,5	243,6
Średnie pokrycie liści spodnich – Average coverage of lower leaves	177,2	143,8	188,5
Średnie pokrycie całych roślin – Average coverage of whole plants	134,3	116,6	216,1

Ziemniaki odmiany późnej Kuras w fazie po kwitnieniu: rośliny bardzo zwarte o wysokości: 70–90 cm – Potato variety Kuras at the growth stage after flowering: plants very dense at the height of 70–90 cm

- Głowice rozpylające naddźwiękowe z ładowaniem elektrostatycznym lub bez ładowania elektrostatycznego: dawka wody – 40 l/ha; ciśnienie robocze – 4,0 bary; ciśnienie powietrza – 4,0 bary; opryskiwanie bardzo drobnokropliste (mgła mokra); prędkość robocza opryskiwacza – 5 km/h. Supersonic jets with or without electrostatics loading: spray volume – 40 l/ha; spray pressure – 4,0 bar; air pressure – 4,0 bar; very fine spray quality (wet fog); working speed – 5 km/h
- Opryskiwanie tradycyjne: rozpylacze Lechler 12003; dawka wody – 320 l/ha; ciśnienie robocze – 4,0 bary; opryskiwanie średniokropliste; prędkość robocza opryskiwacza – 5 km/h. Standard spraying: nozzles Lechler 12003; spray volume – 320 l/ha; spray pressure – 4,0 bar; medium spray quality; working speed – 5 km/h

Pozwala to wnioskować, że bardzo drobnokropliste opryskiwanie za pomocą opryskiwacza wyposażonego w testowane głowice rozpylające naddźwiękowe z ładowaniem elektrostatycznym przy stosowaniu 40 l cieczy użytkowej na ha jest tak samo użyteczne, jak tradycyjne opryskiwanie przy stosowaniu 320 l cieczy użytkowej na ha.

W tabeli 3. przedstawiono wyniki z badań pokrycia roślin ziemniaków fungicydem Miedzian Extra 350 SC, uzyskane za pomocą testowanych urządzeń rozpylających. Porównanie prowadzono osobno dla górnego piętra liści (liście wierzchołkowe) i dolnego piętra liści (liście spodnie) i to zarówno dla wierzchniej, jak i dolnej strony poszczególnych blaszek liściowych. Przy bardzo równomiernym sposobie rozpylania z wykorzystaniem opryskiwania tradycyjnego, uzyskano bardzo wysoki wskaźnik pokrycia górnych stron blaszek liściowych liści wierzchołkowych i nieco gorszy górnych stron blaszek liściowych liści spodnich (odpowiednio – 396 i 329 na 400 możliwych). Zdecydowanie gorsze rozłożenie rozpylonej cieczy pod belką połową wyposażoną w głowice rozpylające naddźwiękowe z ładowaniem elektrostatycznym włączonym lub wyłączonym nie pozwala na uzyskanie tak wysokiego pokrycia dla wszystkich liści na roślinach ziemniaków. Powstają bowiem pasy nieopryskane, szczególnie wierzchołkowych części roślin. Niemniej duża energia kinetyczna rozpylonej tymi głowicami cieczy powoduje, że drobne krople docierają w głąb zwartego łanu roślin i zapewniają pokrycie spodnich stron blaszek w stopniu wyższym, niż przy tradycyjnym opryskiwaniu (Kierzek i Wachowiak 2003). Zaobserwować można również dodatni efekt pokrycia roślin preparatem, wówczas gdy włączony jest system elektrostatycznego ładowania rozpylonej cieczy.

#### IV. WNIOSKI

1. Skuteczność zwalczania omacnicy prosowianki (*O. nubilalis*) insektycydem Proteus 110 OD w dawce 0,5 l/ha przy użyciu nowej techniki opryskiwania była wyższa, gdy stosowano elektrostatyczne ładowanie rozpylonych kropli. Stosowanie głowic naddźwiękowych rozpylających bez ładowania elektrostatycznego i z ładowaniem elektrostatycznym zapewniało lepszą ochronę w dolnej części roślin kukurydzy.
2. Efektywność zwalczania szkodników rzepaku – słodyszka rzepakowego (*M. aeneus*) i chowacza podobnika (*C. assimilis*) insektycydem Mospilan 20 SP w dawce 0,1 kg/ha po zastosowaniu drobnokroplistego opryskiwania z użyciem głowic rozpylających naddźwiękowych z ładowaniem elektrostatycznym w dawce cieczy użytkowej 40 l/ha była równie wysoka, jak standardowy zabieg wykonany tradycyjną techniką opryskiwania w 320 l cieczy użytkowej na ha.
3. Drobnokropliste opryskiwanie uzyskane za pomocą głowic rozpylających naddźwiękowych przy użyciu 40 l/ha cieczy użytkowej zapewniło lepsze pokrycie spodnich stron blaszek liściowych roślin ziemniaka niż opryskiwanie wykonane z użyciem tradycyjnej techniki zabiegu. Stwierdzono lepsze efekty pokrycia roślin ziemniaka fungicydem Miedzian Extra 350 SC, gdy załączony jest system elektrostatycznego ładowania rozpylonej cieczy.
4. Wykonane w sezonach wegetacyjnych 2009–2010 obserwacje pokazują, że nowa technologia wytwarzania strumienia elektrycznie naładowanego aerolu o dużej początkowej prędkości strugi jest obiecująca i umożliwia lepszą penetrację roślin

zwartych i zagęszczonych, a także lepsze pokrycie trudno dostępnych partii roślin, szczególnie dolnych stron blaszek liściowych.

## V. LITERATURA

- Bailey A.G. 1988. Electrostatic Spraying of Liquids, EEE Res. Stud. Electrostatics and Electrostatic Applications Series, RSP Ltd., 197 pp.
- Bojarski S. 1972. Metoda określania dokładności pokrycia roślin fungicydem miedziowym. Ochrona Roślin nr 5: 14–15.
- Kacprzyk R. 2010. Elektroaerozole – wytwarzanie i zastosowanie w ochronie roślin. s. 133–141. Materiały z IX Konferencji „Racjonalna Technika Ochrony Roślin”. Inst. Ochr. Roślin, Poznań 12–13.10.2010, 167 ss.
- Kierzek R., Wachowiak M. 2003. Effect of nozzle types and adjuvants on the leaf coverage and biological efficacy of fungicides in potato. J. Plant Protection Res. 43 (2): 181–189.
- Kacprzyk R., Żyłka P. 2010. Wytwarzanie elektroaerozoli w naddźwiękowych głowicach rozpylających. Przegląd Elektrotechniczny 11b: 233–236.
- Law S.E. 2001. Agricultural electrostatic spray application: a review of significant research and development during the 20th century. J. Electrostatics 51–52: 25–42.
- Lifschitz M.N., Moisejev V.M. 1965. Elektriceskije javlenia v aerozoliach i ich primienenje. Izd. Energija, Moskva, 224 pp.

MAREK WACHOWIAK, ROMAN KIERZEK, RYSZARD KACPRZYK

## APPLICATION OF ELECTRO-AEROSOL SPRAY TO PEST CONTROL IN HIGH AND DENSE CROPS

### SUMMARY

The field experiments conducted in 2009 and 2010 show the large usefulness of the new application technique (supersonic jets with electrostatic loading) in agricultural practice. The electro-aerosol spraying was tested in treatments against european corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in corn, pollen beetle (*Meligethes aeneus*) and cabbage seed weevil (*Ceutorhynchus assimilis*) in winter oilseed rape, and also was estimated the spray coverage of potato plants with fungicide during control of late blight (*Phytophthora infestans*). The possibility of the very good spray penetration in high, compact and condensed corn-fields gave new prospects for effective chemical protection of many agricultural crops. The usage of limited spray volume to approx. 40 l/ha as a very fine spray quality with the very large initial energy, and also the possibility of electrostatic load of the spray droplets, assures the attachment of plant protection product to the lower parts of plant canopy and on the bottom side of leaf blade. This permits more effective control of many agrophages (pests and diseases). The practical utilization of the sprayer prototype requires the improvement of even plant coverage by working liquid and higher economic utilization of machine power used for the drive of the sprayer.

**Key words:** nozzles, electro-aerosol, spraying, potato coverage, insecticide, fungicide, high and dense crop