

**MARCIN PRZYBYŚ**  
**GRAŻYNA KORBECKA-GLINKA**  
**URSZULA SKOMRA**

Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa — Państwowy Instytut Badawczy w Puławach  
e-mail: mprzybys@iung.pulawy.pl

## Wiroidy HSVd, CBCVd, AFCVd — nowe zagrożenia dla uprawy chmielu w Polsce

Chmiel w Polsce uprawiany jest na powierzchni około 1440 ha, co plasuje nasz kraj na trzecim miejscu w Europie i piątym na świecie pod względem arealu i wielkości produkcji. Chmiel uprawiany jest przede wszystkim na potrzeby przemysłu piwowarskiego, jako surowiec będący źródłem charakterystycznego smaku i aromatu. Przemysł farmaceutyczny wykorzystuje wyciągi z szyszek do produkcji leków o działaniu nasennym i uspokajającym, wspomagających trawienie oraz łagodzących dolegliwości związane z menopauzą. Chmiel wykazuje również działanie przeciwzapalne i przeciw utleniające przez co jest chętnie stosowany w przemyśle kosmetycznym do produkcji szamponów i kremów opóźniających proces starzenia się skóry. Żeńskie owocostany, zwane szyszkami, zawierają gruczoły lupulinowe o specyficznym składzie chemicznym. Ich głównymi składnikami są alfa kwasy, nadające piwu gorzki smak oraz olejki eteryczne tworzące charakterystyczną kompozycję zapachową. Chmiel jest gatunkiem wieloletnim, uprawianym przez szereg lat na tym samym stanowisku, bez zmianowania. Po założeniu plantacji w miarę upływu czasu dochodzi do stopniowej akumulacji czynników chorobotwórczych w roślinach oraz w glebie. Wiroidy są patogenami, które szczególnie łatwo gromadzą się w roślinach, gdyż brak jest skutecznych chemicznych metod ich zwalczania. Dodatkowym problemem sprzyjającym zakażeniom jest łatwość z jaką są przenoszone podczas zabiegów agrotechnicznych w czasie, których dochodzi do mechanicznego zranienia roślin. Choroby powodowane przez wiroidy rzadko powodują widoczne objawy na roślinach chmielu, dlatego trudno jest zdiagnozować chorobę i usunąć z plantacji zakażone rośliny. W ekstremalnych przypadkach infekcja wiroidem może doprowadzić do zmian morfologicznych liści, karłowatości lub obumarcia. Jednak najczęściej rośliny porażone przez wiele lat nie wykazują żadnych objawów, ale dają niższy plon szyszek o niekorzystnie zmienionym składzie chemicznym. Poziom redukcji plonu i zawartości alfa kwasów zależy w dużym stopniu od odmiany. Porażenie chmielu przez wiroidy powoduje obniżenie plonu nawet o 35% oraz redukcję zawartość alfa kwasów nawet o 40-50%. W ostatnich latach coraz

częściej pojawiają się doniesienia o wykryciu w Europie trzech nowych wiroidów porażających rośliny chmielu. W Polsce dotychczas nie prowadzono badań na szeroką skalę nad występowaniem w chmielu: wiroida karłowatości chmielu (Hop stunt viroid, HSVd), wiroida wyboistości jabłek (Apple fruit crinkle viroid, AFCVd) i wiroida Citrus bark cracking (CBCVd). HSVd jak każdy wiroid, jest nagą, samoreplikującą się formą jednoniciowego RNA, bez okrywy białkowej. HSVd infekuje liczną grupę roślin wieloletnich takich jak winorośl, migdałowiec, śliwa, brzoskwinia, morela i chmiel. HSVd na chmielu może prowadzić do karłowatości roślin, żółknięcia i zwijania liści, ale objawy mogą się pojawić po kilku latach od infekcji. Zakażenie HSVd skutkuje znacznym obniżeniem zawartości alfa kwasów. HSVd pojawił się na chmielu po raz pierwszy w Japonii, prawdopodobnie w wyniku międzygatunkowego transferu z winorośli, i z Japonii rozprzestrzenił się do Korei, Chin i Stanów Zjednoczonych. Obecnie uważa się, że występuje na całym świecie włączając kraje europejskie. HSVd przenoszony jest wyłącznie mechanicznie poprzez zabiegi agrotechniczne powodujące uszkodzenie roślin, a jedynym sposobem długo dystansowego rozprzestrzeniania się choroby jest przenoszenie wraz z zakażonymi sadzonkami. AFCVd należy do rodzaju *Apscaviroid*. Po raz pierwszy wykryto go w Japonii na jabłkach odmiany 'Mutsu', a w 2004 również na chmielu. Objawy zakażenia przypominają HSVd, ale stwierdzono obecność tego wiroida w bezobjawowych roślinach. W Japonii AFCVd często występuje w roślinach zakażonych dwoma innymi wiroidami chmielu: HSVd i HLVd. Występowanie CBCVd na chmielu, po raz pierwszy stwierdzono w Słowenii w 2007 r. Nazwa CBCVd pochodzi od objawów jakie wywołuje na trzylistnej pomarańczy *Poncirus trifoliata*. Wykazano, że wiroid ten wywołuje objawy podobne do HSVd, jednak w przypadku porażenia CBCVd okres inkubacji jest znacznie krótszy, choroba postępuje w sposób bardziej agresywny. Choroba bardzo szybko rozprzestrzenia się na plantacji chmielu, zwykle wzdłuż rzędów. Ze względu na niedawną epidemię w Słowenii oraz poziom zagrożenia dla upraw chmielu w Europie, w czerwcu 2015 opublikowano ostrzeżenie na liście alertowej EPPO. Z uwagi na często bezobjawowy rozwój infekcji chmielu powodowanych przez wiroidy, badania nad występowaniem tych patogenów na plantacjach wymagają opracowania narzędzi diagnostycznych, które umożliwią sprawne zbadanie dużej liczby próbek. Celem aktualnie realizowanego projektu jest opracowanie narzędzi diagnostycznych do wczesnego wykrywania zakażonych przez HSVd, AFCVd i CBCVd roślin oraz monitoring występowania tych patogenów na polskich plantacjach produkcyjnych. Badania prowadzone są w ramach projektu: „Występowanie dotychczas nie monitorowanych wirusów (HpLV, ArMV) i wiroidów (HpSVd, AFCVd, CBCVd) na plantacjach produkcyjnych chmielu w Polsce” finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.