

UDK 632.25.635.63.632.07(497.12)=863

**BEDLANOVA METODA ZA PROGNOZO POJAVA KUMARNE  
PLESNI (*Pseudoperonospora cubensis*) /Berk. et Curt. /Rost. ),  
DOPOLNJENA Z ULOVOM ZOOSPORANGIJEV**

Marta DOLINAR, Milan ŽOLNIR  
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo, Žalec

**IZVLEČEK**

S pomočjo Paarove naprave in ulova zoosporangijev je bil ugotovljen začetek in konec epifitocije. Epifitocija se začne, ko je ulovljeno prek 5 zoosporangijev na dan. Konec epifitocije je, ko se začne število zoosporangijev zmanjševati. Med epifitocijo so bila izvedena tretiranja proti *P. cubensis* v 7 do 10 dnevni presledkih. Za ohranitev zdravih kumar je v Sloveniji potrebno povprečno 5 do 6 škropljenj.

**KURZFASSUNG**

**PROGNOSE DES AUFTRETENS DES FALSCHEN GURKENMEHLTAUES  
(*Pseudoperonospora cubensis* /Berk. et Curt./Rost.) NACH BEDLAN, ERGÄNZT  
DURCH SPORANGIENFANG.**

Mit Hilfe des Paar-Gerätes und einer Sporangienfalle wird der Beginn und das Ende der Epiphytotie vorausgesagt. Epiphytotie beginnt, wenn 5 Zoosporangien pro Tag gefangen werden und endet wenn die Zahl der Zoosporangien abzunehmen beginnt. Die Behandlungsmassnahmen gegen *P. cubensis* wurden in der Zeit der Epiphytotie in 7 - 10 tägigen Abständen durchgeführt.

**Uvod**

Kumarna plesen je bila v Sloveniji prvič ugotovljena leta 1988 (Celar, 1989) in je že tega leta uničila velik del pridelka. Od tedaj jo pridelovalci bolj ali manj uspešno zatirajo s številnimi škropljenji. Da bi zmanjšali število škropljenj in da bi bila le-ta bolj usmerjena in s tem učinkovitejša, smo preizkusili Bedlanovo metodo za prognozo pojava kumarne plesni in jo dopolnili z ulovom zoosporangijev. Hkrati smo preverili funkcionalnost "Paarove" naprave, ki ima programsko opremo za omenjeno metodo.

Moderne prognozne metode za peronospore temeljijo na nespolnem delu življenjskega kroga glive, na infekciji, ko je vzpostavljeno razmerje med

parazitom in gostiteljem. Da ta proces steče, morajo ustrezati meteorološke in biotične razmere. Z meteorološkimi merilnimi napravami in ustreznimi računalniškimi programi razmere za okužbo dobro zaznamo. Pri peronosporah je od biotičnih parametrov pomembna zastopanost zoosporangijev v zraku. Te lahko lovimo z ustreznimi lovilci. Ker je štetje zoosporangijev na lovilni foliji zamudno, ugotavljajo s pomočjo meteoroloških dejavnikov, možnosti za sporulacijo. Vendar je lovljenje zoosporangijev v zraku zanesljivejše, kar ugotavljajo v zadnjem času (Zinkernagel p.c.). Prognoze, ki slone izključno na vremenskih dejavnikih so dokaj nezanesljive. Lovljenje zoosporangijev nam daje podatke tudi o infekcijskem pritisku.

Po Bedlanu so pogoji za okužbo izpolnjeni, če so listi od 22. do 10. ure dopoldan mokri, od rose ali dežja. Omejitveni dejavnik pri *Plasmopara viticola* in *Pseudoperonospora cubensis* je nočna temperatura, ki mora biti najmanj 6 ur prek 15°C, da razmere za sporulacijo ustrezajo. Pri hmeljevi peronospori, na primer, je sporulacija mogoča vsako noč, saj zanjo zadostuje le 8°C.

### Metoda dela

Poskusi so trajali od leta 1990 do 1994. O delu do leta 1992 smo že poročali (Dolinar, 1993). Leta 1993 in 1994 smo s poskusom nadaljevali, hkrati pa na celjskem območju že uvedli prognozo po Bedlanu, ki smo jo dopolnili z ulovom zoosporangijev.

Izbrali smo nasad ob vodi, kjer so razmere za razvoj kumarne plesni ugodne. Leta 1993 je bil nasad velik ca. 0,5 ha, leta 1994 pa 1 ha. V nasadu smo imeli postavljen lovilce za zoosporangije (Burkard) ter Paarovo napravo. Manjši del nasada smo tretirali po "Paaru", ostali del pa v času epifitocije v 7 do 10 dnevni presledkih. Začetek epifitocije smo določili z ulovom trosovnikov in Paarove naprave. Kot začetek epifitocije smo določili dan, ko smo ulovili prek 5 zoosporangijev. Paarova naprava registrira navadno v tem času do dve okužbi. Od tega časa naprej, smo tretirali redno v 7 do 10 dnevni presledkih. Kot konec epifitocije smo upoštevali čas, ko se je začelo število ulovljenih zoosporangijev zmanjševati. Nasad smo tedensko pregledovali na morebitno okužbo.

### Rezultati in diskusija

Petletne izkušnje so potrdile, da Bedlanova metoda za prognozo pojava kumarne plesni, ustreza ekološkim razmeram v Sloveniji. Paarova naprava registrira možnosti za okužbo dokaj zanesljivo.

Preglednica 1.: Kumarna plesen (*Pseudoperonospora cubensis*) Žalec, 1990 do 1994

Leto	Prvi trosi	Prva inf.*	Začet. epifit.	Zadnji trosi	Zadnja inf.*	Konec epifit.	Število inf.*	Število škroplj.
1990	14. 07.	18. 07.	25. 07.	22. 08.	27. 08.	18. 08.	6	5
1991	07. 07.	05. 07.	21. 07.	06. 09.	24. 08.	06. 09.	8	6
1992	18. 07.	10. 07.	20. 07.	08. 09.	22. 08.	31. 08.	5	5
1993	02. 07.	29. 06.	27. 07.	26. 08.	25. 08.	20. 08.	4	4
1994	16. 06.	29. 06.	21. 06.	30. 08.	24. 09.	28. 08.	13	9

Iz preglednice 1 je razvidno, da smo v treh letih ugotovili prve zoosporangije v sredini julija. Naprava je navadno v tem času registrirala eno do dve okužbi in najmanj dve pred začetkom epifitocije. Drugače je bilo leta 1993 in 1994. V obeh letih sta bili zimi mili, pomladi pa zgodnji in topli. Leto 1993 je bilo zelo toplo in suho, nasprotno pa leto 1994, toplo in vlažno, s krajšim sušnim obdobjem v začetku meseca avgusta. Leti sta bili torej ekstremni. Leto 1993 je bilo izjemno neugodno za razvoj kumarne plesni, leto 1994 pa zelo ugodno, kar lahko sklepamo tudi na podlagi števila okužb, ki jih je zabeležila Paarova naprava. V obeh letih smo prve zoosporangije ulovili zelo zgodaj. Leta 1993 v začetku julija, leta 1994 pa že v sredini junija. Poudariti moramo, da je bil junij nadpovprečno topel, s toplimi nočmi in vlažen. Leta 1993 je naprava registrirala prvo okužbo 29. junija, naslednjo pa šele en mesec kasneje. V tem času smo le tu in tam ulovili po en zoosporangij. Dne 27. julija se je začela epifitocija. Leta 1994 smo prve zoosporangije ulovili že 16. junija, epifitocija pa se je začela že 21. junija, Paarova naprava pa je zabeležila prvo okužbo šele 29. junija. V času od 18. do 26. junija je naprava registrirala šest sporulacij, pri trajanju mokrote listov do 8. ali 9. ure. Enako se je pripetilo leta 1993. Po 29. juliju je bilo v devetih dneh osem sporulacij. V primeru, ko si sledijo številne sporulacije, z mokroto listov, ki traja do 8. ali 9. ure, je vedno treba računati z lažjimi okužbami v nasadu. Pri postopku, kjer smo tretirali po "Paaru", smo jo ugotovili na listih, medtem ko pri postopku, kjer smo tretirali v času epifitocije, tega ni bilo.

V vseh letih smo v sredini avgusta ulovili največ zoosporangijev, nato se je začelo število zoosporangijev hitro zmanjševati. V vseh petih letih je epifitocija minila konec avgusta. Paarova naprava pa je še vedno beležila okužbe, čeprav zoosporangijev nismo več ulovili.

Za ohranitev zdravih kumar je v ekoloških razmerah Slovenije v poprečju potrebno 5 do 6 tretiranj s fungicidi. Izjemni sta bili leti 1993 in 1994. Leta 1993 je Paarova naprava zabeležila štiri okužbe in štirikrat je bil nasad tretiran s fungicidi. Enako število tretiranj je bilo v času epifitocije. Okužba listov s kumarno plesnijo pa je bila nekoliko večja tam, kjer smo tretirali "po Paaru". Leta 1994 je Paarova naprava zabeležila 13 okužb. V času epifitocije pa smo s fungicidi tretirali devetkrat, zadnjič 15. avgusta. Pridelovalec je obiral kumare do prve slane, še po 15. oktobru.

### **Sklep**

Petletne izkušnje so potrdile, da Bedlanova metoda za prognozo pojava kumarne plesni ustreza slovenskim ekološkim razmeram. Paarova elektronska naprava s programsko opremo za omenjeno metodo, dokaj zanesljivo predvidi razmere za okužbo. V letih 1993 do 1994 smo ugotovili okužbe, ki jih naprava ni zabeležila. Registrirala pa je številne sporulacije s trajanjem mokrote listov do 8. ali 9. ure.

Če naprava registrira številne zaporedne sporulacije, s trajanjem mokrote listov do 8. ali 9. ure, je treba v nasadu računati z lažjimi okužbami. Beležila je tudi okužbe, čeprav ni bilo več zoosporangijev.

Da bi se izognili tem pomanjkljivostim, smo Bedlanovo metodo dopolnili z ulovom zoosporangijev. Začetek in konec epifitocije ugotovimo s pomočjo Paarove naprave in ulova zoosporangijev. Po naših izkušnjah se epifitocija začne, ko ulovimo prek 5 zoosporangijev na dan. Paarova naprava pa registrira navadno do dve okužbi. Pri tej populaciji trosov še ne ugotovimo peg na listih. V tem času napovemo začetek škropljenja, ki si nato sledijo redno v 7 do 10 dnevni presledkih. Ko se začne zmanjševati število ulovljenih zoosporangijev, napovemo konec epifitocije in s tem škropljenja. Leta 1994 je bilo zadnje tretiranje 15. avgusta. Pridelovalec pa je nabiral kumare še do prve slane.

Za ohranitev zdravih kumar je v Sloveniji potrebno v poprečju 5 do 6 škropljenj, z izjemo leta 1994.

### Viri

- Bedlan, G.: Studien zur Verbesserung der Spritzterminbestimmung gegen *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. et Curt.) Rost. an Gurken in Oesterreich.- Pflanzenschutzberichte, Band 48, Heft 3, 1987.
- Celar, F.: Pojav kumarne plesni (povzročitelj *Pseudoperonospora cubensis* Rostow.) v Sloveniji. Zaštita bilja, Vol. 40 (2), s. 227-231, 1989.
- Dolar, M.: Prognoza pojava kumarne plesni (*Pseudoperonospora cubensis* /Berk. et Curt.) Rost.) po Bedlanu leta 1990 do 1992 in preizkus "Paarove" naprave. Zbornik predavanj in referatov s 1. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Radenci, 1993, str. 133-144.