

## КОМПЮТЪРНА ДИАГНОСТИКА НА СТЕПЕНТА НА НАПАДЕНИЕ ОТ ВРЕДИТЕЛИ НА ЗЕМЕДЕЛСКИ РАСТЕНИЯ

Владислав Тодоров, Радослав Милчев, Йорданка Станчева  
Лесотехнически университет - София

За някои резултати от разработването на методика за компютърна диагностика на степента на нападение на земеделски растения от болести и неприятели в периода 2001 – 2004 г. и за перспективите на разширяване обхвата на нейното приложение е посветена настоящата статия.

**Ключови думи:** Компютърна диагностика, степен на нападение на земеделски растения от болести и неприятели.

**Key words:** Computer diagnostics, degree of damages by horticultural plants' pests.

### Увод

Наблюдението върху хода на патологичния процес при болестите по културните растения е свързано с установяването на специфични нарушения или отклонения в нормалното функциониране на тъканите на нападатите растения. Най-често по обхвата и колориметрията на тези изменения може да се съди за хода на заболяването и да се набележат адекватни мерки за контрол. Същото е валидно и по отношение на повредите по растенията, причинени от неприятели.

Отчитането степента на нападение е основен показател, който се използва при определяне на необходимостта от пестицидни обработки срещу болестите и неприятелите по растенията. Степента на нападение е количествена оценка на процента на поразената растителна повърхност спрямо общата повърхност, а в случаите когато нападението обхваща цялото растение – процентът на заболялите спрямо общия брой на наблюдавания масив. Този показател е един от измерителите на икономическия праг на вредност, който е основен елемент на интегрираните системи за борба с вредителите по растенията.

Някои резултати и проблеми при досегашната работа по реализирането на метод за компютърна диагностика на някои най-често срещани вредители по ябълката и житните растения са изложени в настоящия доклад.

От 2001 г. колектив от Лесотехнически университет, София разработва нов метод за количествена оценка на степента на нападение на културни растения от болести и неприятели, който поради интердисциплинарния характер на изследването, се състои от специалисти в две области: по растителна защита и по компютърни системи и технологии.

### За същността на метода

Същността на метода се заключава в замяна

на досега използвана методика за определяне на степента на нападение чрез експертна оценка с обективна и точна методика за компютърна оценка. За етапните резултати колектива докладва на няколко научни форума, в т.ч. Юндола'03, Юбилейната конференция, посветена на 50 г. ЛТУ и др.

### Досегашни резултати

За период около 3 год. бяха извършени проучвания върху няколко значими в стопански план болести и неприятели по културните растения, при които съществува добре разработена конвенционална система за диагностика, наблюдения върху динамиката на патологичния процес, прогноза за бъдещето им развитие, а някои случаи и установен икономически праг на вредност. Основната част от изследванията са извършени върху брашнестата мана по пшеницата, с причинител *Erysiphe graminis* De Candolle и струпяването по ябълката, с причинител *Venturia inaequalis* (Cooke) Aderhold.

Като цяло, се търсеше решение на следните две задачи:

- Прилагане на класически инженерни методи за изследване на двумерни модели на геометрични обекти (листа на нападатите растения);
- Проектиране, разработване и експериментиране на математически апарат и изчислителни процедури за обработка на получените данни.

### Методика за извадка

Предварителните резултати от проучването показаха, че на настоящия етап е възможно да се експериментира с възприетата от специалистите по растителна защита методика за подбор и определяне на гнездова представителна извадка от листа на нападатите растения, взети от различни части на растенията и от различни растения в един посев или насаждение. Методиката за извадка, използвана в разработката показва, че получените по компютърната методика данни са сравними с резултатите

татите от анализа, прилаган досега в практиката.

#### Компютърна обработка на данните

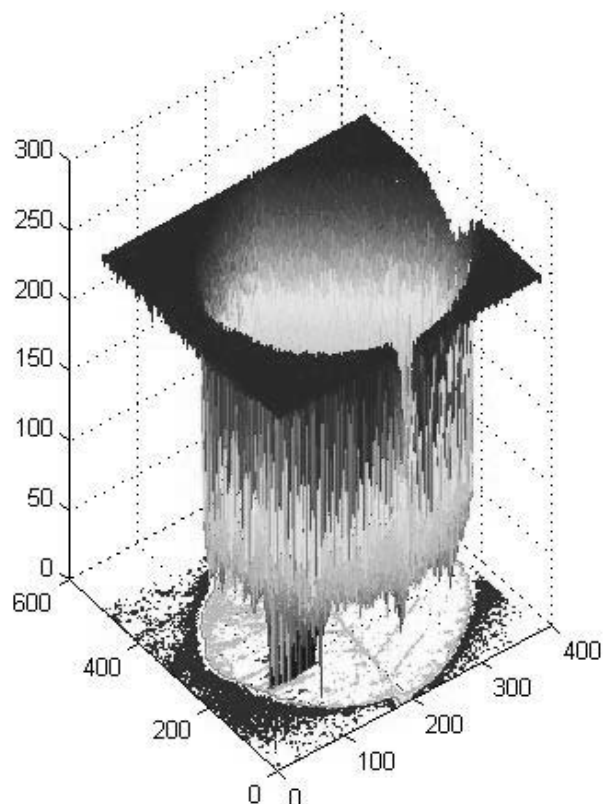
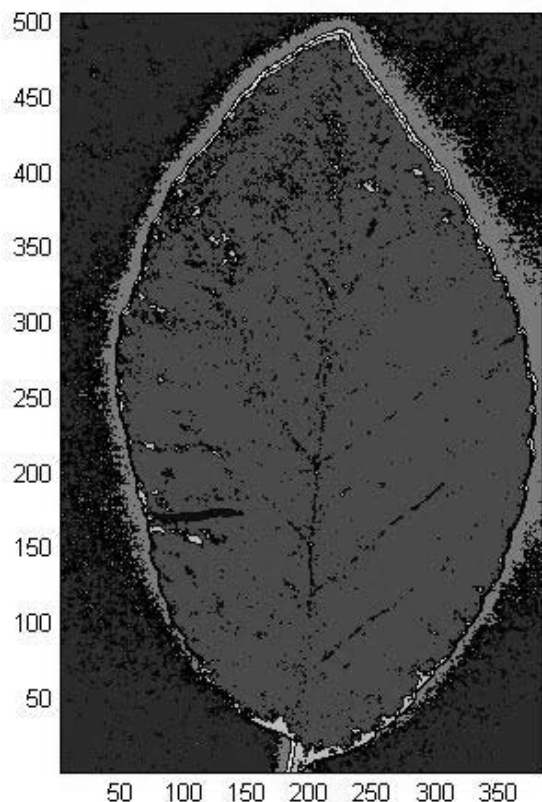
Основен момент на този етап от разработката бе определянето на обхвата (границите) на нападнатите области върху изследваните листа. По своите колориметрични и геометрични свойства, нападнатите части се наблюдават като ясно изразени единични и/или сливащи се петна с характерна закръглена форма, които контрастират на фона на здравата тъкан на листа. Ясно изразената симптоматика на болестта позволи графичните изображения на сканирани листа от тестовия образец да се обработват с помощта на стандартни програмни пакети за обработка на растерни и векторни изображения с разделяне на графиката в различни слоеве по колориметричен признак.

Използваната апаратура е персонален компютър с подходящи характеристики за графичен анализ на изображения, скенер с висока разделителна способност, лазерен цветен принтер за извеждане на резултатите от изследването, CD-ROM (CD-R/RW) записващо и четящо устройство за съхраня-

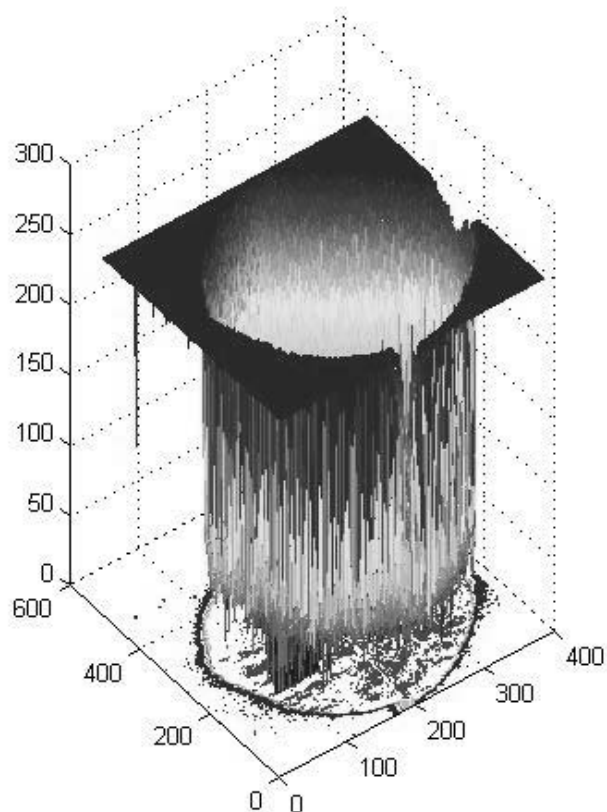
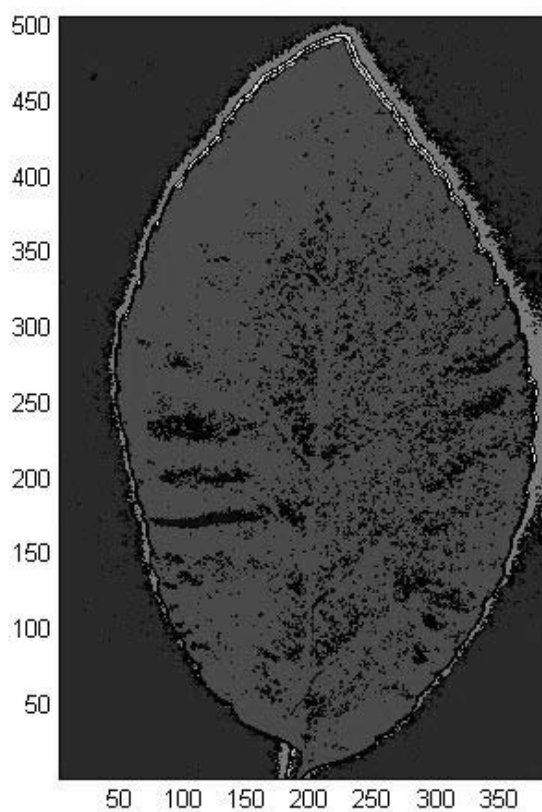
ване на данните. Използва се и стандартно лабораторно оборудване, използвано за целите на растителната защита.

Все още не е решен въпроса за ефективното автоматично разделяне на графичното изображение на слоеве, съдържащи поотделно областите от здрави и областите от нападнатите части на листа само по колориметричен признак. Етапните резултати показват, че освен колориметричен признак за разделяне на болната от здравата част на листа са необходими методика, процедура и програмни средства за автоматизирано разпознаване на геометрични обекти със сложна форма и топология. Такива средства на настоящия етап не са разработени поради нуждата от много по-сериозно ресурсно осигуряване на разработката.

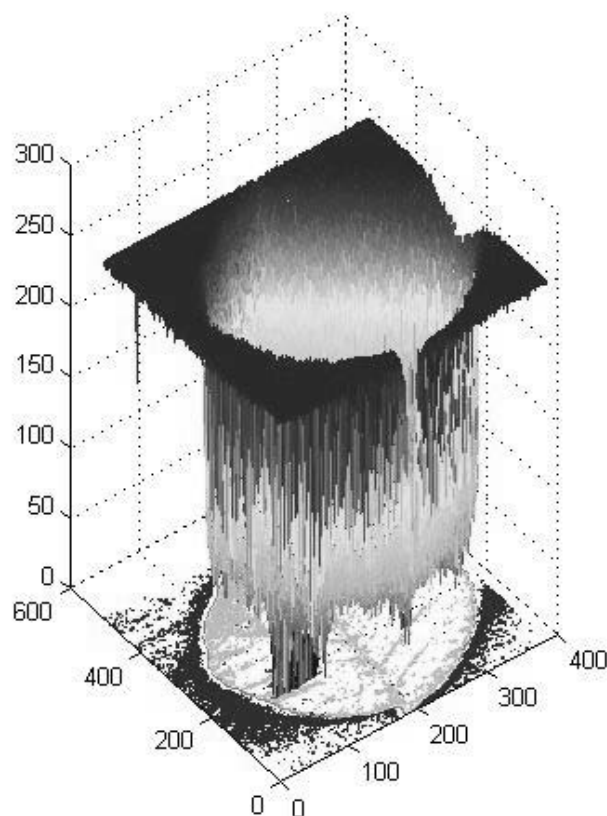
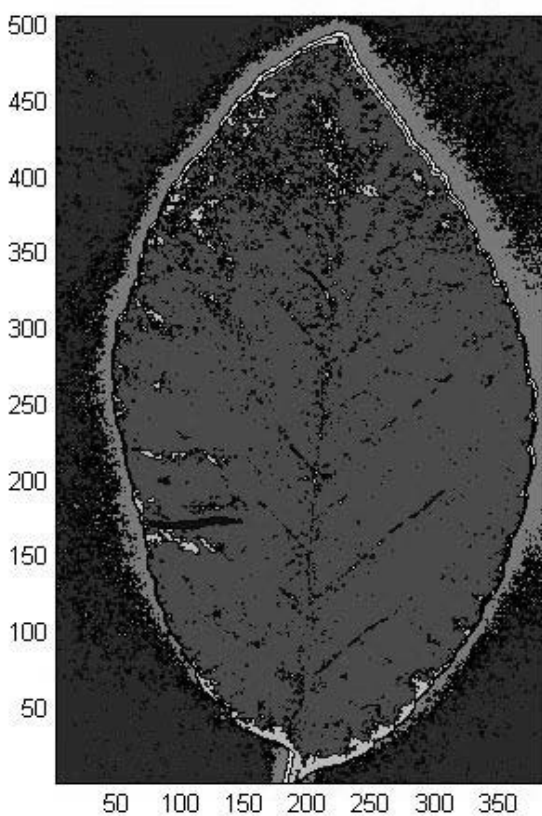
На следните фиг. 1, 2 и 3 са дадени тримерни графични изображения, илюстриращи резултатите от геометричен и топологичен анализ на данните, чрез разделяне на изображението по основните канали RGB и идентифициране на областите здрава/нападната тъкан.



Фиг. 1. Колориметричен анализ на изображение в RED скала



Фиг. 2. Колориметричен анализ на изображение в BLUE скала



Фиг. 3. Колориметричен анализ на изображение в GREEN скала

### Проблеми и перспективи

Разработките върху компютърната методика за определяне нападението от вредители показва потенциал за пряк икономически ефект, който може да се реализира при създаването на *Национална система за мониторинг и контрол спрямо вредителите по културните растения*, която ще осигури оптимално прогнозиране и планиране на мерките за контрол. Тя ще има за цел:

а) събиране и обработване на информация за състоянието и динамиката на степента на нападение от вредители посредством Интернет-базирана информационна система;

б) координиране и направляване мерките на регионалните звена на НСМ;

в) обмен на информация със сродни звена на Балканите и Европейския съюз за фитосанитарното състояние и мерките за борба с вредители при транс-граничен пренос;

г) планиране и направляване дейността по развитие и усъвършенстване на мерките за борба с вредителите по културните растения.

По своята същност тя е система от дългосрочни наблюдения, оценки и прогнози върху видовия състав, общата численост и плътност на вредителите по растенията, както и измененията на тези параметри във времето и пространството, с цел упражняване на екологичен и икономически ефективен контрол върху тях.

Националната система за мониторинг върху вредителите по културните растения трябва да се разглежда като елемент от общия агроекологичен мониторинг в страната. Тя трябва да притежава едновременно елементи на широкомащабния мониторинг (т.е. да се извършва и да отразява състоянието във всички райони на страната) и на интензивния мониторинг (т.е. пробните площи да са по-малко на брой, но оценяваните показатели повече, а наблюденията да се провеждат през по-кратък интервал). Интензивният мониторинг може да се извършва на основата на изградените в страната

пунктове за прогноза и сигнализация, като неразделна част от структурата на Регионалните служби по растителна защита.

В момента съществуват теоретични предпоставки и съвременни технологични условия за разработване и експериментиране на автоматизирана компютърна система за мониторинг върху вредителите по растенията, с която ще се издигнат на качествено ново равнище извършваните досега от структурите на Националната служба по растителна защита наблюдения

Проектирането и създаването на Националната система за мониторинг върху вредителите по растенията се базира на приложението и развитието на съвременни компютърни методи за диагностика и отчитане степента на нападение от вредители, както и на всички конвенционални методи за наблюдение, използвани досега. За разработването на такава система за мониторинг върху вредителите е нужно да се осигурят подходящи условия от технически, технологически и организационен характер.

### Литература

1. Горленко А., 1962, Краткий курс иммунитета растений к инфекционным болезням, Высшая школа, Москва.
2. Страхов Т.Д., 1951, Оценка сортов пшеницы по иммунитету и поражаемости бурой листовой ржавчиной, Изд. и-та генетики, Москва.
3. McKinney, 1961, J. Agr. Rev., (USA), 26, 195-217.
4. Barksdale T.H., A.K. Stoner, 1973, Plant Disease Reporter, 57, 964-964.
5. Jarvis W.R., 1977, Canada Agricultura, 22, 28-30.
6. Стакмен Е., Дж. Харрар. 1959. Основы патологии растений. Изд. ИЛ, Москва (пер. с англ.)
7. Тодоров В. Милчев Р. Станчева Й., Компютърна методика за определяне нападението на културни насаждения от болести и неприятели, София, 2003, ЛТУ, с. 28.

## COMPUTER DIAGNOSTICS OF THE DEGREE OF DAMAGES BY HORTICULTURAL PLANTS' PESTS APPLICATION

Vladislav Todorov, Radoslav Miltchev, Jordanka Stancheva  
University of forestry – Sofia, Bulgaria

### ABSTRACT

On some results of the approach for computer diagnostics of the degree of damages by horticultural plants' pests in 2001-2004 years and on the perspectives of extension their applicability is devoted the present paper.