

1. EVALUAREA DREPTURILOR PATRIMONIALE

OPORTUNITĂȚI DE UTILIZARE A PROGRAMULUI BioClass PENTRU EVALUAREA PATRIMONIULUI AGRICOL

Vladimir TODIRAȘ, dr. hab.

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, AȘM, Moldova

vladimir.todiras@gmail.com

Doina-Cezara ALBU, drd.

Universitatea Tehnică „Gh. Asachi”, Iași, România

albudoina1995@gmail.com

Rezumat: În prezenta lucrare au fost analizate oportunitățile de utilizare a programului BioClass pentru evaluarea patrimoniului agricol (<http://eco-con.net/DSS.htm>). BioClass este un instrument GIS conceput pentru a rezolva probleme de clasificare și optimizare cu criterii multiple. Scopul BioClass este de a introduce progrese în procesul decizional multi-obiectiv pentru problemele din lumea reală. În BioClass ne-am alăturat avantajelor seturilor brute, seturilor clare de nivel și metodelor seturi neclare pentru a îmbunătăți procesele de clasificare. Abordarea seturi fuzzy ordonate în funcție de preferințe oferă gradul în care două clase sunt legate între ele. BioClass este folosit ca instrumente de sprijinire a deciziilor pentru alocarea eficientă a resurselor. Acesta permite o decizie informată și preavizează starea resurselor ca urmare a acțiunilor propuse. Dezvăluie în mod explicit compromisuri în alocarea resurselor atunci când trebuie implementată o decizie cu mai multe obiective. BioClass este, de asemenea, utilizat pentru a evalua impactul acțiunii propuse și pentru a rezolva conflictele atunci când alocarea resurselor este multi-obiectivă. De asemenea, este folosit pentru a evalua probabilitatea unei acțiuni decise a fi greșite.

Abstract: Opportunities to use the **BioClass** program for agricultural heritage assessment were analyzed (<http://eco-con.net/DSS.htm>). **BioClass** is a GIS tool designed to solve multiple-criteria classification and optimization problems. The aim of **BioClass** is to introduce advances in Multi-objective Decision Making for real world problems. In **BioClass** we joined the advantages of rough sets, crisp level sets and fuzzy sets methods to improve classification processes. Preference-Ordered Fuzzy Sets approach provide the degree to which two classes are related to each other. **BioClass** is used as decision support tools for effective resource allocation. It enables an informed decision and forecasts the state of resources as a result of proposed actions. It explicitly reveals tradeoffs in resource allocation when a multi-objective decision has to be implemented. **BioClass** is also used to evaluate impacts of proposed action and to resolve conflicts when resource allocation is multi-objective. It is also employed to assess the likelihood of action decided to be wrong.

Keywords: classification, assessment, optimization, agriculture

Întroducere

Producătorii agricoli în ultimele decade au apreciat avantajele noilor tehnologii, inclusiv tehnologiilor informaționale, care ajută la precizarea luării deciziilor de management și îmbunătățirea eficacității economice a operațiilor tehnologice. Tehnologiile informaționale vor optimiza procesul de luare a deciziilor, reieșind din necesitățile producătorului de management specific conform necesităților (Palmer, 1986). Extinderea și gradul de schimbare a dezvoltării tehnologiilor informaționale au deschis o cale nouă pentru managementul producerii agricole și luarea deciziilor.

Această viziune este reflectată în conceptul Agriculturii de Precizie. Conceptul Agriculturii de Precizie oferă promise de creștere a productivității, reducere a cheltuielilor de producere și minimizare a efectului asupra mediului. Totodată Agricultura de Precizie se găsește la etapa inițială și de inovație, care se schimbă rapid.

Obiective Au fost analizate oportunități de utilizare a programului **BioClass** pentru evaluarea patrimoniului agricol (<http://eco-con.net/DSS.htm>). Acest sistem combină capacitățile unui sistem de calculator, sistem automat de cartografiere, sistem de management a informației, analiză a datelor și sistem de modelare în conformitate cu conceptul Agriculturii de Precizie.

Materiale și metode

Metodologia utilizată în această analiză, rezolvă o problemă dificilă a combinării timpului, spațiului și a variabilelor climatice pentru a efectua evaluări complexe în dependență configurația geografică. Baza de date digitală, ce constă din diferite straturi informaționale, poate fi utilizată pentru monitorizarea proceselor de dezvoltare a organismelor dăunătoare și culturilor agricole. În programul **BioClass** poate fi creată o bază de date tematică digitală. Straturile informaționale de date spațiale sunt suprapuse, integrate, combinate cu unele straturi de date non-spațiale și analizate cu ajutorul modelului potrivit. Sistemul este utilizat la fel ca un mijloc de modelare sau reflectare a unui set de date (numărul insectelor, date climatice) și pentru a prezenta spațial rezultatele în formă de hărții. Harta distribuirii precipitațiilor este obținută dintr-un anumit set de date prin folosirea interpolării kriging. Prognozele specifice unui loc sunt create prin transformarea datelor meteo de scară medie la o scară spațială mai mare prin interpolarea măsurărilor din câmp, extrapolarea lor prin utilizarea modelelor atmosferice și ajustarea datelor extrapolate la datele digitale ale terenului.

Rezultate și discuții

Zonarea agro-ecologică este necesară în calitate de argumentare științifică pentru planificarea strategică, asigurarea informațională a pronosticului și avertizărilor în agricultură. Caracterizarea agro-ecologică este o descriere a agro-ecosistemelor în baza parametrilor fizici și ai biotei. Programul de calculator **BioClass** are următoarele capacități:

- Clasificarea agro-ecologica a teritoriului la nivel de gospodărie, regiune, țară;
- Estimarea vulnerabilității speciilor și culturilor agricole la condițiile nefavorabile de mediu;
- Crearea hărților digitale pentru prognoza dezvoltării și răspândirii bolilor și dăunătorilor în agricultură și silvicultură;
- Optimizarea amplasării culturilor agricole;
- Interpolarea spațială a informației pentru ameliorarea regimului hidric și sporirea eficienței de utilizare a apei în agricultură;
- Calcularea parametrilor și construirea hărților digitale privind modelarea factorilor de mediu.

Un exemplu de variație spațială a proprietăților solului este prezentat Figura 1. În rezultatul clasificării conform intensității reflecției, filtru RGB, cu coeficientul de toleranță egal cu zece (maximum 256), au fost depistate zonele uniforme. Această informație este extrem de importantă nu numai pentru luarea deciziilor de management, dar și pentru planificarea corectă a experiențelor.



Figura 1. Exemplu de segmentare a imaginii în filtru RGB la 766 mm în programul BioClass

Metodele de zonare agro-ecologică sunt bazate pe prelucrarea unor seturi voluminoase, multianuale a informației biologice, ecologice, hidrometeorologice și de practici agricole. Identificarea zonelor optime de creștere a culturilor include informația privind pragurile de toleranță pentru fiecare cultură importantă din punct de vedere economic. Zonarea agro-ecologică este funcție de cernitele agro-biologice ale sortimentului în arii geografice, strict delimitate teritorial. Baza de date pentru zonarea agro-ecologică necesită informație privind solul, precipitațiile, unghiul pantei, formele de relief și litologia. Caracterizarea biofizică a unităților de teren prin utilizarea modelului de zonare agro-ecologică în programul de calculator **BioClass** a fost cuplată cu cerințele biologice a culturilor agricole pentru generarea zonelor potrivite pentru cultura dată.

Acoperirea și utilizarea terenurilor

O mare varietate de aplicații tematice se bazează pe datele referitoare la acoperirea terenului. Atunci când acest strat de baza este disponibil, realizarea unor aplicații specifice poate fi realizată cu costuri relativ scăzute prin combinarea cu alte surse de date tematice de arhivă. Utilizarea terenurilor prezintă amenajări, activități pe care omul le efectuează asupra unor categorii de acoperire a terenurilor în scopul producerii, schimbării sau întreținerii acestora. Analiza utilizării terenului are ca scop satisfacerea diverselor necesități umane fără degradarea mediului sau bazei resurselor naturale și de a prezenta alternative clare în opțiunile de dezvoltare a utilizării terenurilor agricole la diferită scară de precizie (Precision Agriculture..., 1997, Todiras, 1996). Modelarea și estimarea parametrilor a devenit o condiție prealabilă pentru analiza acoperirii și utilizării terenurilor agricole. De exemplu, realizarea modelului matematic al optimizării creșterii unei culturi agricole este, în fapt, realizarea unei funcții complexe a sistemului dinamic - timp real, care să reprezinte dinamica procesului în scopul dorit, așa ca ridicarea productivității, reducerea pierderilor, mărirea eficienței economice.

Identificarea zonelor optime de creștere a culturilor include informația privind pragurile de toleranță pentru fiecare cultură importantă din punct de vedere economic (Todiras, 2000). În programul **BioClass** fotografiile aeriene au fost utilizate pentru determinarea indicilor de vegetație în sistemele GIS/GPS. Fotografiile aeriene pot fi folosite în Agricultura de Precizie pentru identificarea diferitelor parcele ale câmpului. Aplicând aceste tehnologii apare posibilitatea de a evidenția detalii ale variației câmpurilor, care nu este evidentă cu ochiul liber. Această cartare poate fi folosită în identificarea necesității colectării mostrelor pentru efectuarea unor analize ale solului, ca alternativă a metodei de colectare a mostrelor prin metode standard de pe câmpul întreg. În figura 2 sunt prezentate rezultatele clasificării terenului în scopul determinării zonelor optime pentru culturile agricole în programul **BioClass**.

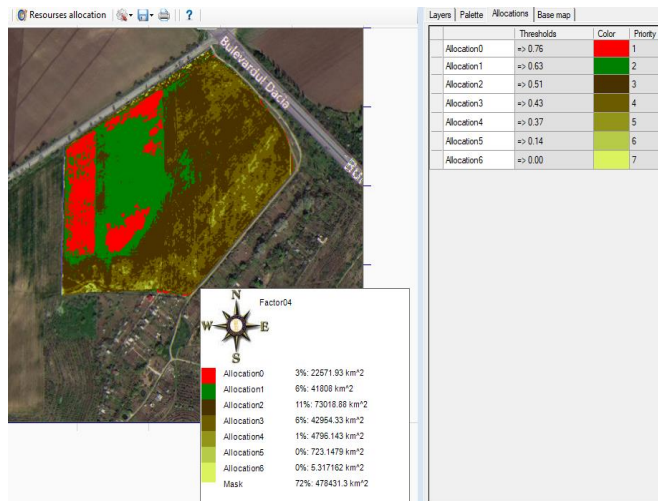


Figura 2. Rezultatele clasificării terenului pentru determinarea zonelor optime de amplasare a culturilor agricole în programul BioClass

A fost demonstrat că programul **BioClass** asigură modelarea inundațiilor și identificarea zonelor expuse la riscul de inundare. În rezultatul modelării pot fi evidențiate principalele zone, care sunt expuse riscului. Totodată, modelul poate fi pus la dispoziția autorităților locale și a cercetătorilor din domeniu în scopul utilității lui și în cazul altor zone cu produceri frecvente de inundații pentru realizarea unor hărți de risc hidrologic pentru localitățile din bazinul studiat. În programul **BioClass** este posibilă realizarea unui model numeric, care să permită studierea modului de propagare a undei de viitură în cadrul unui unor bazine hidrografice, calcularea resurselor de apă și rezervelor de apă pentru irigație.

Concluzii:

Programul **BioClass** poate fi utilizat pentru clasificarea agro-ecologică a teritoriului la nivel de gospodărie, regiune, țară și pentru estimarea vulnerabilității speciilor și culturilor agricole la condițiile nefavorabile de mediu. Analiza efectuată mai sus demonstrează, că utilizarea tehnologiilor geospațiale și informaționale asigură implementa în agricultură a managementului specific locului dat conform conceptului Agriculturii de Precizie. Un sistem ajustat de calculator de tipul **BioClass** poate asigura centrele de consultație a fermierilor și stațiile de prognoză cu informație precisă pentru evaluarea stării fitosanitare.

Bibliografie:

1. Palmer R.G. How Expert system can improve crop production //Agricultural engineering. 1986. Vol. 67. P. 29-39.
2. Precision Agriculture in the 21st Century. Committee on Assessing Crop Yield: Site-Specific Farming, Information Systems, and Research Opportunities. NATIONAL ACADEMY PRESS. Washington. D.C. 1997.
3. Todiraș V. Utilizarea sistemelor expert în agricultură-starea actuală și perspective// Protecția mediului înconjurător în Moldova și experiența Statelor Unite ale Americii. Chișinău, 1998. PP. 124-130.
4. Todiraș V. Modelarea impactului schimbărilor climatice la nivel regional // Schimbarea climei: Cercetări, studii, soluții. Chișinău. 2000. PP. 173-177.

Articolul a fost realizat în cadrul proiectului de cercetare nr. 20.80009.5107.19 „Consolidarea capacităților de prognoză și combatere a organismelor dăunătoare și analiza a riscului fitosanitar în protecția integrată a plantelor”.