

THESIS OF DOCTORAL(PHD) DISSERTATION

**WOODY SUCCESSION RESEARCH OF ABANDONED AGRICULTURAL  
LANDS IN SAMPLE AREAS OF CSERHÁT**

written by:

**GERGELY ZAGYVAI**

SOPRON

2011

UNIVERSITY OF WEST HUNGARY  
FACULTY OF FORESTRY  
Kitaibel Pál Doctoral School of Environment  
Bioenvironmental Science Programm

Advisor:

DR. BERKI IMRE

## **1. Introduction, aims**

Today in most cases decreasing of natural or semi-natural habitats are mentioned. On the other hand we can not forget the regeneration potential of nature, which helps to cure “the wounds” of natural vegetation in ideal circumstances. However human impact can results degradation and elimination of natural habitats but also it can change, decrease or stop the regeneration potential of nature.

In the past and today the most serious surface human disturbance of nature have been the agricultural land use. That is why it is important to investigate the direction of spontaneous vegetation dynamic process of abandoned agricultural areas.

We have more information about the succession of herbaceous plants in grasslands in abandoned agricultural lands. The valuable grasslands protection is necessary therefore we need to investigate the natural forestation and shrubby process which is endangering the grasslands. The growing tree species alters stronger the ecological conditions and composition of herb layer than herbaceous plants. This fact increase the nature conservation importance of woody succession researches.

Our sample area is located in the connection of three microregion in Cserhát. The main reason we chose this area is the diversity of landscape and big number of abandoned plots. One of our aim is to investigate the landscape history of the area which is the basis of secondary succession research. It is important to create a classing system for can typify the stage and direction of woody succession. To make the current habitat map of the area is necessary to create this classing system. After that we can compare the habitat pattern with the landscape history of the area.

Further aim is to describe what kind of tree- and shrub species appears in different phase of succession in different former land used areas. We are

highlighting to examine the stand forming and mixed stand vegetation type tree-; shrub species and the invasive species which spread quickly in the study area. These plants can indicate the landscape history or the soil site. This study tries to give an answer for the direction and way of succession in different land used areas which has different species composition. We also investigate the reason of different succession ways and how fast is the closure of shrub layer and canopy.

This research examine the affect of spontaneous closure of woody vegetation and how affect the cutting of vegetation on herbaceous species composition. We compare grazed, unused grasslands with invasive species covered grasslands features.

## **2. Matherials and Methods**

The relief of the study area is diverse and fragmented, it contains low elevated hills. The most typical soil types are brown forest soil, Ramann-type brown earth and earthy barren soil which is derived from human erosion. These soils were formed on sandy, clayey, gravelly, sand stony sediments. The area is situated in closed oak forest climate but it is effected by forest-steppe climate also, which can have stronger influence in the future because of the climate change. The Lókos-stream is the main water source of the rivulets in the area.

Turkey oak-sessile oak and the hornbeam-sessile oak forests are the nature-like forest remains of the original vegetation. Mostly forests are situated in the range of Romhány-hills, in lower elevated areas are only fragmented parts of it. Big area of Terényi-hills are covered by planted forests and locust-trees. In this area and in Nográd-basin the secondary grasslands, shrublands, and forests are represented the remains of the nature-like original vegetation.

The examinations were made in three different scales which are the followings: landscape-, plot-, quadrate scale.

In landscape scale we have topographical maps, forest maps, aerial photographs, satellite photos, surface cover maps and habitat maps from the recent past about the study area. With the help of these sources we can estimate the land use of abandoned areas, the time scale since it had been abandoned and the structure and composition of woody vegetation (abundance of canopy and shrub layer, dominant tree species). In the framework of detailed mapping survey data were collected about the abandoned area as a part of middle scale of the research. Abundance of woody vegetation, structural features and density of shrub and tree species were noted. The most important herbaceous species, biotic and abiotic factors which influence the succession were also mentioned.

Fifty different size quadrates were assigned in dry- semi-dry grasslands habitats at different period of succession. Field survey were made with the method of Braun-Blanquet. We used the seven grade abundance-dominance scale. The data processing were done with the aid of Digiterra Map v3, Arcview GIS 3.2. Surfer 7.0 geoinformatic programs and Syn-tax statistic software.

### **3. Results of the research**

For the succession analysis the landscape history examination is indispensable. We can conclude from its result that present habitat pattern, shrubland and forest areas were determined by the land management of the last centuries. For example we can mention the substitution of former vineyards (it is mostly abandoned today) for shrubby area or black locust. In the sample area arable farming, viticulture, grazing and forestry was important, thus different land management resulted diverse ecological conditions. The landscape patches changed together in the 20<sup>th</sup> century. Today most of the managed areas, vineyards, graze lands and meadows are mainly abandoned. The reason of the forests increase in the beginning of 21<sup>th</sup> century is the forest plantation and the spontaneous processes of vegetation.

On the basis of remnant vegetation, ecological conditions, and thematic map layers the potential vegetation map of the area were drawn. According to this map most of the area is covered by Turkey oak-sessile oak forests and the cooler hillsides is covered by hornbeam-sessile oaks. In the eroded slopes the Turkey oak-sessile oak has xerotherm oak features, under the elevation of 200 meters it has loess oak affect. Alder groves and hornbeam-pedunculate oak forests are the potential vegetation in stream valleys.

The habitat map was made by field work data and remote sensing data. According to it the area's spontaneous succession is notable in the landscape. On the maps we can separate the surfaces of spontaneous woody succession, the helping and inhibiting species of succession in the landscape and the surfaces which are barriers of it. The main reason that black locust occupies faster in abandoned plots than in semi-natural forests which contains native species is the expansion and the density of it.

Plot research results that the potential forest's dominant species are the oaks. Because of its spread strategy and low expansion it only appears in small density in the woody succession. However the oak seeds spread continuously in large areas despite the black locust's seeds spread efficiently in small areas.

The junipers and hawthorn-blackthorn shrublands are the two types of shrubby habitats in the sample area. The juniper mostly spreads in grazed, eroded soil and these habitats contain many valuable dry-grassland species. The canopy closure of hawthorn-blackthorn shrublands is faster, it also contains red dogwood and common privet. This is the reason that there are more semi-natural forest species in these habitats. The black locust can appear in both habitats but mostly it is common in hawthorn-blackthorn shrubs. The closure of woody plants canopy and appearance of black locust in extremely dry, eroded, bedrock limestone soil is impeded. Thus these areas are the most valuable grassland patches. This study verifies that abandoned areas are important in the dry-grassland protection, for the examination of invasive species spread and in the research of natural regeneration. Further studies are necessary for describe a reliable woody succession model.

## 4. Theses

1. We created the database of Cserhát, which summarize the abiotic and biotic ecological factors and history data of 114 km<sup>2</sup> sized landscape area. It can be the basis of further botanical and landscape ecological researches.
2. We drew the potential vegetation map of the landscape.
3. The landscape history analysis were done which based on military maps, topographical maps, aerial photographs, articles and field work.
4. We made the current habitat map of the sample area with the help of the classing system of woody succession. Location of landscape patches verified the former land use and the importance of deep landscape history analysis.
5. The succession way of junipers is well separated from hawthorn-blackthorn shrubs in abandoned grazed areas. In the case of junipers the changing is slower and the closure of shrub layer become steady in lower high.
6. The importance of dog rose is bigger when hawthorn-blackthorn area becomes shrubby. The blackthorn abundance is nearly stable but the common hawthorn density higher that is why shrub layer is continuously closing. In the shrubs where canopy closure is the biggest the common privet and red dogwood also appears. The plot scale researches verified



- that shrubbing of hawthorn-blackthorn is faster in abandoned vineyards than in former agricultural land used areas.
7. Spontaneous forestation of native oak species is rare and slow process in the researched area. The main reason of that, is the low proportion of oak woodlands and the growth rate of these tree species. Despite seed bank limiting Turkey oak and sessile oak can spread its nuts about 600-700 meters distance by animals.
  8. Black locust covers big areas in the landscape. Primarily it efficiently spreads in vegetative way in small distances. According to the results of research these tree species will spread in big areas in next decades.
  9. Common walnut, Plum, *Cydonia oblonga* are the remainings of former orchards in the area. These tree species strongly spread in abandoned orchards and can affect on the process of woody succession.
  10. Despite closure of canopy and shrub layer there are dry tolerant-mesic demanding, light demanding-shade tolerant, nitrophil-less nutrients demanding species next to each other, thus these secondary habitats are refuges of natural vegetation.
  11. The most natural grass-, shrub-, forest habitat complexes are found in Southern- South-western exposed slopes. These habitats located on eroded limestone soil in dry sites. There are many continental character species as like (*Stipa spp.*, *Aster linosyris*, *Linum tenuifolium*, *Nigella arvensis*, *Xeranthemum cylindraceum*, *Inula ensifolia*, *Taraxacum serotinum*).

12. According to the species composition the examined grasslands separated to the following groups:

- a.) former or current grazed grasslands
- b.) distributed, weedy fallows
- c.) formerly abandoned different land used areas, different natural degree grasslands with heterogen species composition.

## 5. Publications

### Publications in revised journals and in conference abstracts

**ZAGYVAI G.** 2009: A spontán erdősödés és cserjésedés meghatározó tényezői a Cserhátban. In. LAKATOS F. – KUI B. (szerk.): Kari Tudományos Konferencia (2009. október 12.). Konferencia kiadvány. NYME-EMK. Sopron.

**ZAGYVAI G.** – BERKI I. 2008: Felhagyott agrárterületek fásszárú szukcessziójának vizsgálata cserhádi mintaterületen. In: CSIMA P., DUBLINSZKI-BODA B. (szerk): Tájökológiai kutatások. A III. Magyar Tájökológiai Konferencia kiadványa. Budapest. 387 p.

**ZAGYVAI G.** 2008: Felhagyott agrárterületek fásszárú szukcessziója a Cserhátban. In: BARTHA S., MOLNÁR ZS. (szerk): XI. MÉTA – túra (2008. október 13-17.) túrafüzete. Kézirat. Vácrátót.

**ZAGYVAI G.** – BERKI I. 2008: Felhagyott agrárterületek felszínborítási típusai cserhádi mintaterületen. In: OROSZ Z., SZABÓ V., MOLNÁR G., FAZEKAS I. (szerk): IV. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia II. Konferencia kiadvány. Debrecen. 412 p.

**ZAGYVAI G.** 2008: Táj történeti vizsgálatok cserhádi mintaterületen. Tájökológiai Lapok 6(1-2):127-144.

**ZAGYVAI G.** 2006: Fás szárú növények gyökérsarjképzése. Erdészeti Lapok 141 (9): 277-278.

**ZAGYVAI G.** 2005: A földhasználat változás tájökológiai vonatkozásai kelet-zalai-dombsági és cserhádi mintaterületen. Diplomamunka. Nyugat-Magyarországi Egyetem. Erdőmérnöki Kar. Sopron.

**ZAGYVAI G.** 2004: Vándor Deák és Vándor Egyetem projektek eredményeinek összefoglalója. Konferencia kiadvány. Gelse.

**ZAGYVAI G.** 2004: A földhasználat változás tájökológiai vonatkozásai kelet-zalai-dombsági mintaterületen. TDK munka. Nyugat-Magyarországi Egyetem. Erdőmérnöki Kar. Sopron.

Poster presentations:

**ZAGYVAI G.** et al. 2005: A környezetmérnök képzést segítő Vándor Deák és Vándor Egyetem programok. Poszter publikáció. Konferencia: Élő egyetem, avagy a fenntartható fejlődés a felsőoktatásban. Budapest.

**ZAGYVAI G.** et al. 2004: A környezetmérnök képzést segítő Vándor Deák és Vándor Egyetem programok. Poszter publikáció. Konferencia: Modularizáció és kompetencia alapú képzés Magyarországon. Budapest.

Presentations at conferences:

CSISZÁR Á. – KORDA M.– SCHMIDT D.– ŠPORČIĆ D.– TELEKI B.– **ZAGYVAI G.** – BARTHA D. 2011: Néhány inváziós növényfaj allelopatikus hatásának vizsgálata. Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának előadóülése. 2011. 04. 04. Budapest

**ZAGYVAI G.** – CSISZÁR Á. – KORDA M. – SCHMIDT D. – ŠPORČIĆ D. – TELEKI B. – BARTHA D. 2011: Előzetes eredmények száraz- és félszáraz élőhelyek szukcessziós változásainak vizsgálatáról. Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának előadóülése. 2011. 04. 04. Budapest

**ZAGYVAI G.** 2009: A spontán erdősödés és cserjésedés meghatározó tényezői a Cserhátban. Kari Tudományos Konferencia. Sopron.

BERKI I. – **ZAGYVAI G.** 2009: Felhagyott művelésű területek növényzeti változása – a bemutatás szempontjai, módszertani nehézségek. A tájváltozás

értékelési módszerei a XXI. Században. Tudományos konferencia és műhelymunka. Szeged.

**ZAGYVAI G.** – BERKI I. 2008: Magyarországi dombvidékek parlagszukcessziójának tájtörténeti vonatkozásai és ezek lehetséges jövőbeli erdélyi tanulságai. VII. Tájtörténeti Tudományos Konferencia. Marosvásárhely.

**ZAGYVAI G.** – BERKI I. 2008: Felhagyott agrárterületek fás szárú szukcessziójának vizsgálata cserhádi mintaterületen. III. Magyar Tájökológiai Konferencia. Budapest.

BERKI I. – **ZAGYVAI G.** 2008: Honos és özön fásszárúak egy közephegységi szőlőhegyoldal felhagyott parcelláinak szukcessziójában. III. Magyar Tájökológiai Konferencia. Budapest.

**ZAGYVAI G.** 2008: Felhagyott agrárterületek szukcessziója a Cserhátban. Előadás a Tölgy Természetvédelmi Egyesület szervezésében. Gödöllő.

**ZAGYVAI G.** – BERKI I. 2008: Felhagyott agrárterületek felszínborítási típusai cserhádi mintaterületen . IV Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia. Debrecen.

**ZAGYVAI G.** 2004: A földhasználat változás tájökológiai vonatkozásai kelet-zalai-dombsági mintaterületen. TDK előadás. NYME-EMK. Sopron.

**ZAGYVAI G.** 2004: A földhasználat változás tájökológiai vonatkozásai kelet-zalai-dombsági mintaterületen. TDK előadás. Tusnádfürdő.

**ZAGYVAI G.** 2004: Táj- és földhasználati változások a gelsei szőlőhegyen és környékén „Vándor Deák és Vándor Egyetem” projekteket lezáró konferencia. Gelse.

Abstracts:

CSISZÁR Á. – KORDA M. – SCHMIDT D. – ŠPORČIĆ D. – TELEKI B. – TIBORCZ V. – **ZAGYVAI G.** – BARTHA D. 2011: Allelopathic potential of some invasive or potentially invasive neophytes occurring in Hungary. Szombathely. (elfogadás alatt)

CSISZÁR Á. – KORDA M. – SCHMIDT D. – ŠPORČIĆ D. – TELEKI B. – TIBORCZ V. – **ZAGYVAI G.** – BARTHA D. 2011: Occurrences of invasive plant species and their coenological states in plant communities in four sample areas in Hungary. Szombathely. (elfogadás alatt)

**ZAGYVAI G.** 2009: A spontán erdősödés és cserjésedés meghatározó tényezői a Cserhátban. Kari Tudományos Konferencia előadásainak és posztereinek kivonata. Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar. Nyugat-Magyarországi Egyetem Kiadó. Sopron.

BERKI I. – **ZAGYVAI G.** 2009: Felhagyott művelésű területek növényzeti változása – a bemutatás szempontjai, módszertani nehézségek. A tájváltozás értékelési módszerei a XXI. Században. Tudományos konferencia és műhelymunka absztrakt kötete. Szeged.

**ZAGYVAI G.** – BERKI I. 2008: Felhagyott agrárterületek fás szárú szukcessziójának vizsgálata cserhádi mintaterületen. III. Magyar Tájökológiai Konferencia absztrakt kötete. Budapest.

BERKI I. – **ZAGYVAI G.** 2008: Honos és özön fásszárúak egy középhegységi szőlőhegyoldal felhagyott parcelláinak szukcessziójában. III. Magyar Tájökológiai Konferencia absztrakt kötete. Budapest.

Research reports:

CSISZÁR Á. – SZÉPLIGETI M. – SCHMIDT D. – TELEKI B. – KORDA M. – **ZAGYVAI G.** 2011: Részjelentés a „Spontán erdősödő és cserjésedő területek természetvédelmi és erdészeti szerepének vizsgálata, hazánk kiemelkedő természeti értékét képviselő száraz gyepeinek fenntartási és rekonstrukciós lehetőségeinek vizsgálata, ritka / veszélyeztetett gyomnövényfajok aktív védelmének lehetőségei” c. részprojekthez. Kutatási részjelentés. Kézirat. Sopron.

BARTHA D. – TÍMÁR G. – **ZAGYVAI G.** 2010: A fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) talajuntsági vizsgálatai Az Ipoly Erdő Zrt. területén. Kutatási részjelentés. Kézirat. Sopron.

CSISZÁR Á. – SZÉPLIGETI M. – SCHMIDT D. – TELEKI B. – KORDA M. – **ZAGYVAI G.** 2010: Részjelentés a „Spontán erdősödő és cserjésedő területek természetvédelmi és erdészeti szerepének vizsgálata, hazánk kiemelkedő természeti értékét képviselő száraz gyepeinek fenntartási és rekonstrukciós lehetőségeinek vizsgálata, ritka / veszélyeztetett gyomnövényfajok aktív védelmének lehetőségei” c. részprojekthez. Kutatási részjelentés. Kézirat. Sopron.

CSISZÁR Á. – LAKATOS F. – SCHMIDT D. – TELEKI B. – KORDA M. – **ZAGYVAI G.** 2010: Részjelentés az „Inváziós állat- és növényfajok: jelenlegi és potenciális fajok; kockázatelemzés és genetikai vizsgálatok az észak- és nyugat-dunántúli régió területén” c. részprojekthez. Kutatási részjelentés. Kézirat. Sopron.

BARTHA D. – CSISZÁR Á. – **ZAGYVAI G.** 2009: A fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) talajuntsági vizsgálatai az Ipoly Erdő Zrt. területén. Kutatási részjelentés. Kézirat. Sopron.

Books, bookparts:

**ZAGYVAI G.** 2011: A Baktai-erdő és környékének tájtörténeti vonatkozásai,  
In: BARTHA D. (szerk.): A Baktai-erdő. Nyírerdő Nyírségi Erdészeti Zrt.  
Nyíregyháza.

**ZAGYVAI G.** 2011: A Baktai-erdő helynevei, In: BARTHA D. (szerk.): A Baktai-  
erdő. Nyírerdő Nyírségi Erdészeti Zrt. Nyíregyháza.