

## Felújulás vizsgálatának módszertana a Pilis Kísérletekben

### Pilis Üzem mód Kísérlet

(Frissítve: 2022. 03.)

5 kezelés:

C - kontroll

CC - tarvágás

G - lék

P - egyenletes bontás

R - hagyásfacsoport

6 ismétlés (blokk)

Összesen 30 plot

#### **1) Makkprodukciónak vizsgálata**

Hullott tölgy makkok számolása november folyamán, plotonként 1 db 1 m × 1 m-es kvadrátban. A makkok túlnyomó része kocsánytalan tölgy, a cser makkjainak száma elenyésző, így nem kerülnek elkülönítésre.

Megj. (2018): A gyűjtés 2014-től 2018-ig zajlott (2017 kimaradt). 2018-ban bőséges makktermő év volt, így a nagy számú makk miatt ebben az évben csak 0,5 m × 0,5 m-es kvadrátokban történt a felmérés, amelyet utólag felszoroztunk 1 m<sup>2</sup>-re.

#### **2) Természetes regenerációnak vizsgálata**

Az aljnövényzet vizsgálatára szolgáló kvadrátokban a fásszárú újulat felmérése is zajlik. Plotonként 2 db 2 m × 2 m-es, állandósított kvadrát került kijelölésre, az egyik kerített területen, a másik kerítetlen helyen. A kerített és kerítetlen kvadrátok adatainak összehasonlításával a vad hatása értékelhető. A kvadrátokban felvételezzük az 50 cm-nél alacsonyabb fásszárúak egyedi, százalékos borítását. Emellett az újulat egyedszámát is számoljuk, fajonként, 4 méretkategóriára bontva:

1. 0–20 cm-es magasság

2. 2–50 cm

3. 50–130 cm

4. >130 cm, DBH < 5 cm

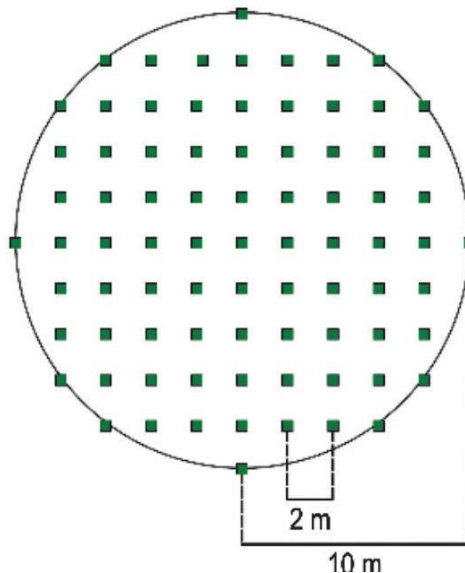
A fásszárúak vizsgálatára a kvadrátokban 2014 óta évenként zajlik, a nyári időszakban.

#### **3) Természetes újulat térbeli mintázatának vizsgálata**

Négy blokkban (1, 2, 3, 6), az aljnövényzet térbeli mintázatát vizsgáló kvadrátokhoz kötődő felmérés. Plotonként egy db, 20 m átmérőjű, kör alakú mintaterület került kijelölésre, ezeken belül pedig egy, a mintaterületet lefedő 2 m × 2 m-es rácsháló rácspontjaiban 81 db

mintavételi pontot jelöltünk ki (1. ábra). A mintavételi pontokban  $0,5\text{ m} \times 0,5\text{ m}$ -es kvadrátokban becsüljük az  $50\text{ cm}$ -nél alacsonyabb fásszárúak százalékos borítását, valamint számoljuk a csemeték fajonkénti egyedszámát 4 méretkategóriában, a  $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ -es kvadrátokkal megegyező módon.

A felmérés két évente zajlik (eddig 2016-ban, 2018-ban és 2020-ban történt felvételezés).



1. ábra. Az aljnövényzet és az újulat térbeli mintázatának vizsgálata 81 db  $0,5\text{ m} \times 0,5\text{ m}$ -es kiskvadrátban a Pilis Üzem mód Kísérletben.

#### **4) Beültetett csemeték vizsgálata**

##### ***Vizsgált fajok:***

- bükk (*Fagus sylvatica*)
- csertölgy (*Quercus cerris*)
- gyertyán (*Carpinus betulus*)
- kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*)
- magas kőris (*Fraxinus excelsior*)

Plotonként, fajonként öt csemete került beültetésre a bekerített területre, 2014 márciusában, a talajmenti fagyok elmúltával. A csemetéket random osztottuk ki a 30 plotban. Az oszlopok és sorok között alapesetben  $70\text{ cm}$  a pászta-táv. A csemetéket minden esetben egyedi azonosítóval láttuk el. Az ültetési stressz miatt elpusztult csemetéket 2015 tavaszán pótoltuk. Megj. (2021): A kezelés utáni hetedik évre az árnyéktűrő fajok (kőris, gyertyán, bükk) csemetéi jelentősen túlnőtték a tölgy csemetéket, és az egymáshoz közeli elhelyezkedés és az árnyékoló hatás miatt gátolták azok növekedését. Mivel vizsgálatunk fókuszában elsődlegesen a tölgyek állnak, ezért a 2020-as adatsorral az árnyéktűrő fajok (kőris, gyertyán, bükk) vizsgálatát lezártuk, és 2021 tavaszán ezen csemeték eltávolításra kerültek. Így a megmaradt

kocsánytalan és csertölgycsemeték fejlődését a különféle kezelésekben az árnyaló fajokkal való kompetíciótól függetlenül tudjuk tovább vizsgálni.

**Felmért változók:**

**Hajtáshossz:** A leghosszabb (főhajtás vagy annak szerepét átvevő oldalhajtás) hajtás megmérése a talajfelszíntől a csúcsi rügy vonaláig. A mérés 2014 óta minden nyáron elvégzésre kerül.

**Tőátmérő:** Az egyedek tőátmérőjének megmérése közvetlenül a talajfelszín mentén digitális tolómérővel. A mérés 2014 óta minden nyáron elvégzésre kerül.

**Hajtásszám:** Az összes, legalább egy élő levéllel rendelkező hajtások darabszámának feljegyzése.

Megj. (2018): Az igen nagy hajtásszám (sokszor több száz) miatt ebben az évben a nagyobb csemetéken csak 1-2 nagy ágon számoltuk le a hajtásszámot, és becslünk hozzá szorzót a teljes növényre.

Megj. (2019): A hajtásszám számolását a 2018-as adatsorral lezártuk, mivel a nagyméretű csemetéken kivitelezhetetlenné vált, ugyanakkor nem adott jelentős mértékű plusz információt a magassághoz képest.

**Levélfelület:** Hordozható lézeres levélfelület-mérő (CID-202, CID Bio-Science, USA) segítségével egy átlagos méretű levél kiválasztása és megmérése. Alkalmazott pontosság: 1 cm<sup>2</sup>. A készüléket a mérés előtt a gyártó által ismertett módon kalibráltuk. A levélfelületet egy becsült levélszámmal felszorozva kapjuk meg a csemete teljes becsült levélfelületét.

Megj. (2019): A levélfelület mérését a 2018-as adatsorral lezártuk, mivel a nagyméretű csemetéken kivitelezhetetlenné vált, ugyanakkor nem adott jelentős plusz információt a magassághoz képest.

## **5) Növekedés vizsgálata természetes újulat-egyedeken**

A vadhatás vizsgálata céljából 188 csemetepár kerül évenként mérésre a természetes újulat egyedi közül. A csemeték 12 fa- illetve cserjefaj egyedi közül kerültek ki:

- barkóca berkenye (*Sorbus torminalis*)
- bükk (*Fagus sylvatica*)
- csertölgycsemeték (*Quercus cerris*)
- egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*)
- gyertyán (*Carpinus betulus*)
- kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*)
- mezei juhar (*Acer campestre*)
- vacseresznye (*Prunus avium*)
- vadkörte (*Pyrus pyraster*)
- vadrózsa (*Rosa canina* agg.)
- veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*)
- virágos kőris (*Fraxinus ornus*)

A párok egyik tagja kerített, a másik kerítetlen területen található. A kiindulási állapotban a párok tagjai hasonló fejlettségi állapotot mutattak. Fajonkénti egyedszámukat az határozta meg, hogy az elkerített mintaterületen milyen mennyiségben fordultak elő csemeték, amelyekhez kerítetlen területen található párokat is lehetséges volt hozzárendelni.

A csemetéken méret-változók és a rágottsági állapot felmérése zajlik. Jelen protokollban csak a vadhatás-vizsgálattól függetlenül is elemzett méret-változók protokollját mutatjuk be, a vadhatás elemzése elkülönült vizsgálatban zajlik. A mérések 2014 óta minden nyáron elvégzésre kerülnek.

***Felmért méret-változók:***

**Hajtáshossz:** A leghosszabb (főhajtás vagy annak szerepét átvevő oldalhajtás) hajtás megmérése a talajfelszíntől a csúcsi rügy vonaláig.

**Magasság:** A csúcsrügy talajfelszíntől vett magassága.

**Tőátmérő:** Az egyedek tőátmérőjének megmérése közvetlenül a talajfelszín mentén digitális tolómérővel. Alkalmazott pontosság: 1 mm.

**Hajtásszám:** Az összes, legalább egy élő levéllel rendelkező hajtások darabszáma.

**Levélszám:** Levelek darabszáma. Nagy csemeték esetén egy ágon leszámolva, majd becsült szorzóval felszorozva.

**Becsült levélfelület:** Egyedenként egy átlagos levél hosszúságának és szélességének lemérése, majd levélterület számolása a levél alakját ellipszisként közelítve. Az így kapott levélfelület és a levélszám szorzata adja a növény becsült teljes levélfelületét.

## Pilis Lék Kísérlet

6 kezelés:

CO – kontroll

LC – nagy kör alakú lék (large circular)

LE – nagy elnyújtott lék (large elongated)

SC – kis kör alakú lék (small circular)

SE – kis elnyújtott alakú lék (small elongated)

EX – két lépésben kialakított lék (extended): kis elnyújtott, amelyet az újulat megerősödése (néhány év) után nagy kör alakú lékké fogunk tágítani

6 ismétlés (blokk)

Összesen 36 plot

A teljes területet kerítés veszi körül, így a felújulást a vad hatásától függtelenül tudjuk vizsgálni.

### **1) Makkprodukción vizsgálata**

A kocsánytalan tölgy hullott makkjainak számolása november folyamán plotonként 1 db 1 m × 1 m-es kvadrátban, a lék közepében.

Megj. (2020): Ebben az évben (mérsékelt makkos év) a térbeli mintázatot felmérő mintavételhez igazítva, a 41 db 0,5 m × 0,5 m-es kiskvadrát mindegyikében történt makkszámolás. A kapott értékeket felszoroztuk 1 m<sup>2</sup>-es egységre.

Megj. (2021): A lék közepén kijelölt 1 m × 1 m-es kvadrátban zajló felmérést kiegészítettük a lék északi végében egy második 1 m × 1 m-es kvadrátban történő számolással. Mivel ez nem makktermő év volt, elenyésző számú makkot találtunk. A jövőben változatos makktermésű években tervezzük ismételni a mintavételt, a 2 db 1 m × 1 m-es kvadrátban.

### **2) Természetes regeneráció vizsgálata**

Az aljnövényzet vizsgálatára szolgáló kvadrátokban a fásszárú újulat felmérése is zajlik. Plotonként 1 db 2 m × 2 m-es, állandósított kvadrát került kijelölésre a lék közepén. A kvadrátokban felvételezzük az 50 cm-nél alacsonyabb fásszárúak egyedi, százalékos borítását.

Emellett az újulat egyedszámát is számoljuk, fajonként, 4 méretkategóriára bontva:

1. 0–20 cm-es magasság

2. 2–50 cm

3. 50–130 cm

4. >130 cm, DBH < 5 cm

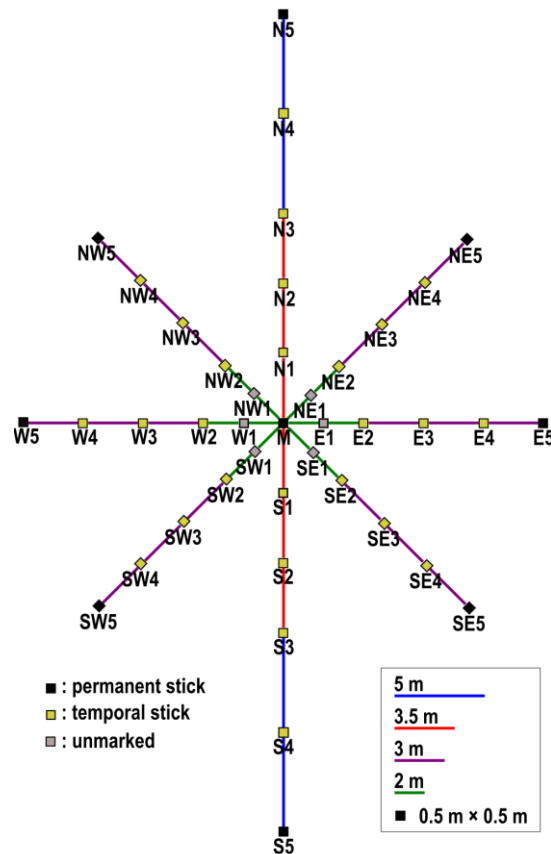
Az újulat vizsgálata 2018 óta évente zajlik, a nyár első felében.

### **3) Természetes újulat térbeli mintázatának vizsgálata**

Négy blokkban (1, 3, 4, 5), az aljnövényzet térbeli mintázatát vizsgáló kvadrátokhoz kötődő felmérés. A plotokban csillag alakban helyezkedik el 8 transzekt a fő és mellékégtájak

irányában (2. ábra). A transztek mentén összesen 41 db  $0,5\text{ m} \times 0,5\text{ m}$ -es kiskvadrát került kijelölésre, amelyben becsüljük az 50 cm-nél alacsonyabb fásszárúak szzalékos borítását, valamint számoljuk a csemeték fajonkénti egyedszámát 4 méretkategóriában, a  $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ -es kvadrátokkal megegyező módon.

A felmérés két évente zajlik (eddig 2019-ben és 2021-ben történt felvételezés).



2. ábra. Az újulat (ill. az aljnövényzet) térbeli mintázatának felmérésére szolgáló transztek elhelyezkedése a Pilis Lék Kísérletben.

#### **4) Kocsánytalan tölgy újulat mortalitásának mérése**

A 2018-as makkos évből származó (tehát egy kohorszba tartozó) kocsánytalan tölgy csemeték egyedszámát számoljuk 4 db  $0,5\text{ m} \times 0,5\text{ m}$ -es kiskvadrátban, a lécek (legnagyobb direkt megvilágítást kapó) északi végében. A plotokhoz a négy kiskvadrátban számolt egyedszámok összegét rendeljük. A későbbi években hullott makkokból csírázó, friss magoncokat a számolás során eltávolítjuk.

A számolást 2019 óta évente végezzük augusztus-szeptember folyamán.

## **5) Egyedi kocványtalan tölgy csemeték növekedésének vizsgálata**

Célunk egykorú csemeték növekedésének standardizált mérése volt. Mivel 2018 bőséges makktermésű év volt, ezért rendelkezésre állt nagy számú, egykorú, természetes eredetű csemete, ültetésre nem volt szükség. Hogy elkerüljük a kijelölt csemeték intenzív kezdeti mortalitását, ezért a csemeték csak 2020 őszén (azaz csírázásuk után egy évvel) kerültek kijelölésre. Plotonként 30 db tölgy csemete került kijelölésre a lécek (legnagyobb direkt megvilágítást kapó) északi végében, egy erre a célra elkerített  $3\text{ m} \times 3\text{ m}$ -es területen. A csemetéket egyedi azonosítóval láttunk el. Kezelésenként 180, összesen 1080 db csemetét jeltöltünk ki, így a későbbiekben várható mortalitás után is statisztikai szempontból elemezhető számú csemete megmaradására számítunk. A kijelölésnél elsődleges szempont volt, hogy a csemeték a 2018-as kohorszból származzanak (egykorúak legyenek), és a kiindulási méretük minél hasonlóbb legyen (lehetőleg 10-20 cm közötti magasság – bizonyos plotokban megfelelő egyedszám hiányában szükség volt ennél kicsit kisebb, ill. nagyobb csemeték kijelölésére is). Amennyiben lehetőség volt rá, nem jelöltünk ki egymáshoz 40 cm-nél közelebb elhelyezkedő egyedeket. A csemeték körül a szedret, illetve a mérendő csemetéket leárnyékoló nagyobb csemetéket és esetlegesen előforduló gyertyán vagy más újulatot rendszeresen eltávolítjuk. A csemeték hajtáshosszát (a főhajtás vagy annak szerepét átvevő leghosszabb oldalhajtás hosszát) mérjük a talajfelszíntől a csúcsi rügy vonaláig.

Az adatgyűjtés 2020-1 kezdődően évente zajlik augusztus-szeptember folyamán.

Megj. (2021): 2021 őszén az elpusztult csemeték (82 db) helyett új, hasonló méretű csemetéket jelöltünk ki.