



**Interreg**  
**Austria-Hungary**

European Union – European Regional Development Fund



**REIN-Forest**

## **INTERREG V-A Ausztria-Magyarország Program**

### **ATHU150 – REIN-Forest**

**„Biodiversity conservation of the native forest in the border region and fostering their ability against the impacts of climate change“**

**Erdészeti szaporítóanyag-gazdálkodási stratégia az osztrák-magyar határtérségre bükk és kocsánytalan tölgy fafajokra**

**2021. június**

Összeállította:

Heino KONRAD (BFW)

MÓRICZ Norbert (SOE ERTI)

NAGY László (SOE ERTI)

SZAMOSVÁRI Erik (BFW)

Marcela VAN LOO (BFW)

**A REIN-Forest (ATHU150 számú) projekt az INTERREG V-A Ausztria-Magyarország Program keretében az Európai Regionális Fejlesztési Alap támogatásával valósul meg**

## Tartalom

1. Háttér.....	2
3. Az erdészeti szaporítóanyag termelésével, forgalmazásával, felhasználásával kapcsolatos nemzeti szabályozás áttekintése.....	3
3.1. Ausztria .....	3
3.2. Magyarország .....	6
3.3. Összefoglalás .....	9
4. A bükk és a kocsánytalan tölgy sérülékenysége a programterületen .....	10
4.1. Bükk .....	10
4.2. Kocsánytalan tölgy.....	10
5. Ajánlások .....	13
5.1 Helyi már nem a legjobb többé .....	13
5.2. A támogatott migráció, mint lehetőség .....	13
5.3. Szaporítóanyag-felhasználási javaslatok a programterületen .....	14
5.4. Döntéstámogató rendszerek.....	14
5.5. Tudásbázis felépítése .....	14
6. Hivatkozások.....	16
Mellékletek.....	18
1. melléklet: A szaporítóanyag-rendelet hatálya alá tartozó fajok Ausztriában és Magyarországon.....	18
2. melléklet: A szaporítóanyag-kontroll sémája Ausztriában.....	22
3. melléklet: Bükkre és kocsánytalan tölgyre vonatkozó SusSelect ajánlások a programterületre ..	23

## 1. Háttér

A 21. század egyik legkomolyabb kihívása az antropogén éghajlatváltozás és annak következményei. Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség szerint még optimista kibocsátási forgatókönyv (RCP 4,5) mellett is 2 Celsius-fok körüli felmelegedés várható az évszázad végére, de a pesszimista forgatókönyv (RCP 8,5) már 6 Celsius-fokos növekedést prognosztizál. Ezek a változások jelentős hatással lesznek természeti környezetünkre, beleértve erdeinket is. Ausztria közel felét, Magyarország mintegy egyötödét erdők borítják ([www.fao.org](http://www.fao.org)), mindkét országban a melegedő éghajlat hosszú távon befolyásolja az erdők növekedését, termelékenységét, vitalitását és fajösszetételét (Spathelf és mtsai. 2014). A változások – elsősorban a hőmérséklet emelkedése, a csapadékeloszlás változása és a szélsőséges időjárási események növekvő gyakorisága (Gálos és mtsai. 2007) – sebessége meghaladja azt az ütemet, amihez fafajaink természetes folyamatok révén alkalmazkodni képesek. Az éghajlatváltozás következményei sokrétűek lehetnek: egyes fafajok képesek lehetnek tolerálni alkalmazkodottságuknak függvényében vagy gyors migráció révén, míg mások eltűnhetnek az adott régiókból, és más, akár invazív fajok válthatják fel őket. Bár ezek a megváltozott környezeti feltételek eltérően érintik a fafajokat és az élőhelyeket, az erdők biológiai sokfélesége és a helyi fafajok összetétele a jövőben számos régióban megváltozhat (Buras – Menzel 2018). Korlátozott természetes migrációs képességet és helyi alkalmazkodást feltételezve számos faj várhatóan jelentős élőhelyvesztést fog elszenvedni (Dydreski és mtsai. 2017). A 21. század végéig az erdők jelentős változásokon mennek keresztül. Az emberi beavatkozás elkerülhetetlen a megváltozó éghajlat által okozott károk egy részének enyhítésére. Az érdekelt feleknek, így erdőgazdálkodásnak is minimalizálnia kell mind az éghajlattal kapcsolatos környezeti, mind a gazdasági kockázatokat, mert nemcsak az ökológiai következmények rémisztőek, hanem a gazdasági hatások is súlyosak lehetnek. Az éghajlatváltozás elleni küzdelem és az éghajlatváltozás következményeinek enyhítése érdekében az erdőgazdálkodóknak alternatív művelési módszereket kell megcélózniuk. Az elterjedési terület változása, az élőhely- és diverzitás-vesztés kompenzálását szolgáló egyik megközelítés a megfelelő, ellenálló és potenciálisan alkalmazkodott származások, mint szaporítóanyag-források, vagy akár új fafajok alkalmazása (Sousa-Silva és mtsai. 2018). Ez a – hazai szaknyelvbe még nem megfelelően átültetett – „assisted migration”, mely fajok vagy populációk természetes elterjedési területen belüli vagy akár azon túli, ember által végrehajtott áttelepítése olyan új helyekre, amelyek jövőbeli éghajlati viszonyai megfelelnek azoknak, amelyekhez az adott génállomány alkalmazkodott (Benito-Garzon – Fernandez-Manjarrés 2015). Az áthelyezés tudományos alapjait a jövőbeli éghajlati viszonyokra vonatkozó előrejelzések, az ezek ismeretében kidolgozott elterjedés- és kockázati modellek jelentik. Mivel a fafajok, populációk korlátozott ütemű természetes vándorlásuk és a földrajzi akadályok miatt nem képesek lépést tartani a gyors éghajlatváltozással, az emberi közreműködéssel felgyorsított migráció alapvető eszközként szolgálhat az alkalmazkodó erdőgazdálkodás számára, amellyel fokozható, de legalább fenntartható az erdei biodiverzitás alappilléreinek számító, őshonos állományalkotó fafajaink stabilitása, az erdők ökoszisztéma-szolgáltatásainak szintje.

## 2. Célok

Tevékenységekünk célja a lokális „assisted migration” rendszerek kialakításának támogatása annak érdekében, hogy növeljük a határtérség erdeinek stabilitását az éghajlatváltozás közepette. Ezért

- (1) áttekintettük és értékeltük az erdészeti szaporítóanyag termelésével, forgalmazásával és felhasználásával kapcsolatos nemzeti jogszabályokat és a hatósági, ellenőrzési eljárásrendeket;
- (2) az elterjedésmodellek alapján értékeltük a bükk és a kocsánytalan tölgy sérülékenységet a programterületre vonatkozóan, összefoglaltuk a jövőben várható változásokat;
- (3) ajánlásokat fogalmaztunk meg az erdészeti szaporítóanyag-gazdálkodással és áthelyezéssel kapcsolatos tevékenységeket illetően.

## 3. Az erdészeti szaporítóanyag termelésével, forgalmazásával, felhasználásával kapcsolatos nemzeti szabályozás áttekintése

### 3.1. Ausztria

#### *Jogi háttér*

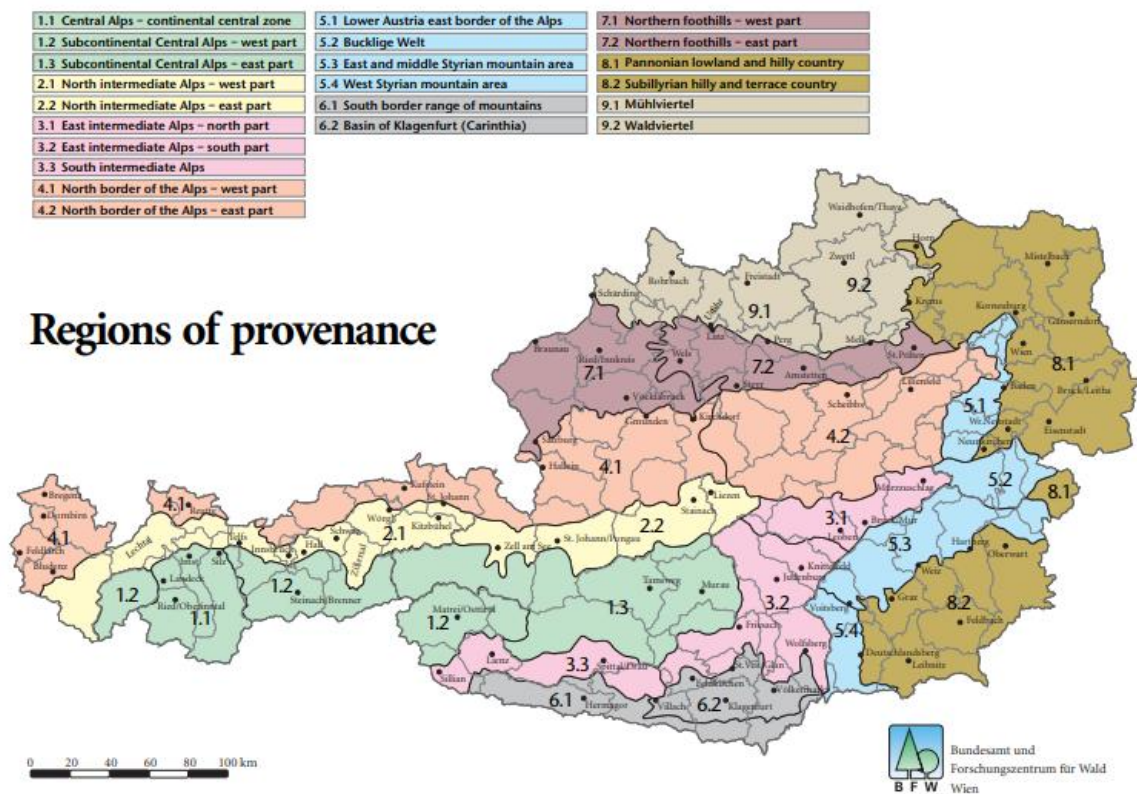
Ahogy az Európai Unió tagországaiban általános, az erdészeti szaporítóanyaggal kapcsolatos tevékenységek jogi szabályozása az Európa Tanács 1999/105/EC rendeletén alapszik. Ausztriában a jelenlegi erdészeti szaporítóanyag-törvény és szabályozás (Forstliches Vermehrungsgutgesetz, illetve Forstliche Vermehrungsgutverordnung) 2003. január 1. óta hatályos, hatálya kiterjed a szaporítóanyag megtermelésére, EU-n belüli átszállítására, EU-n kívüli országot érintő exportjára és importjára, piacra bocsátására.

#### *A szabályozás alá eső fajok*

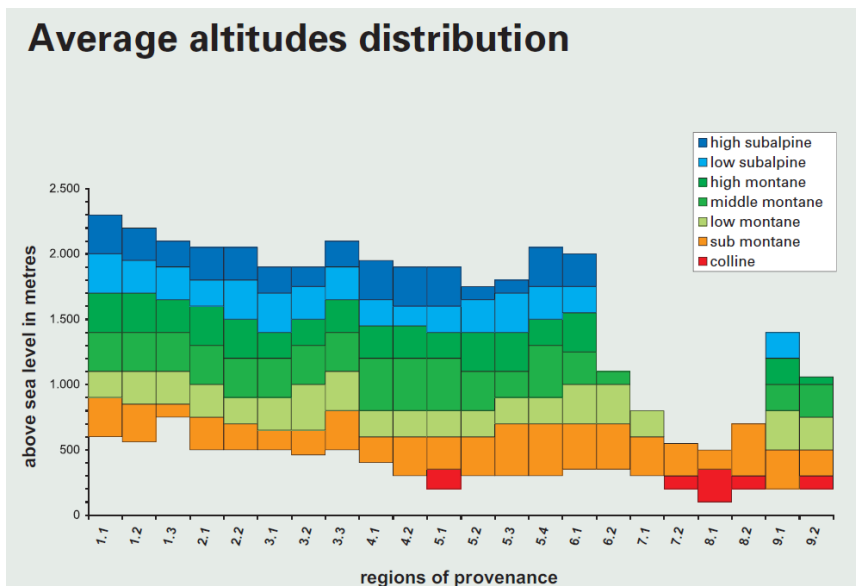
Az A1.1. táblázat minden olyan fajt tartalmaz, amelyet az erdészeti szaporítóanyag-törvényhatálya alá tartoznak. Megtalálhatók ebben olyan fajok is, amelyek erdészeti jelentősége csekély Ausztriában, viszont csemetekerti termesztésük, illetve forgalmazásuk esetére a hatósági ellenőrzés lehetőségét fenntartani szükséges.

#### *Származási körzetek*

Az EU valamennyi tagállamában, így Ausztriában is a származási régiókat határolták le, melyek a szaporítóanyag-gazdálkodás során referenciául, tervezési egységül szolgálnak. A származási körzetek felosztása egységes, fajtától független. Ezek lehatárolása számos kritérium alapján történt, az éghajlati és topográfiai adottságok (ún. biogeográfiai régiók), a fajok elterjedése, aránya, valamint az erdőtenyészeti régiók (Wuchsgebiet) figyelembe vételével. Így származási körzetek azonos vagy hasonló ökológiai feltételekkel rendelkező területeknek tekintendők. A jelenlegi felosztás 22 származási régiót különböztet meg, kilenc ökológiailag hasonló erdőrégióban (1. ábra). Az összes régió esetében 7 különböző magassági zónát határoltak el dombvidéktől magashegységig. Mivel a domborzati változatosság jelentős, ezek a szintek különösen fontos szerepet játszanak. A zónák lehatárolása nem a mért tengerszint feletti magasság alapján történt, hanem a helyi éghajlati sajátosságok figyelembe vételével, ezért egy adott magasságban fekvő zónák régióként különbözhetnek (2. ábra). Például az 1.3 régió "középső montán" magassági zónája 1100-1400 m magasságban húzódik, de a 4.1. és 4.2. régióban ez a zóna 800-1200 m, a 6.2 régióban pedig 1000-1100 m magasságban található.



1. ábra: Származási körzetek Ausztriában (forrás: BFW)



2. ábra: Magassági övek az osztrák származási körzetekben (forrás: C. Wurzer és I. Strohschneider, BFW)

### *Az erdészeti szaporítóanyag felhasználását illető ajánlások*

A szabályozás által megfogalmazott ajánlások nem kötelező erejűek, valóban csak ajánlásoknak, szakmai útmutatásnak tekintendők.

### *Szaporítóanyag kategóriák*

Ausztriában az 1999/105/EC rendelet követelményeinek megfelelően a következő négy kategóriát használják: származásazonosított (kizárólag a törvény által újonnan érintett fajok esetében), kiválasztott (magtermelő állományok), minősített (magtermesztő ültetvények és nyár klónok) és tesztelt. Származásazonosított forrásból származó szaporítóanyag előállítása és felhasználása csak 16 fafaj esetében engedélyezett (1. táblázat), szabályozás hatálya alá tartozó többi fafaj esetében a felső három kategória engedélyezett.

<b>Tudományos név</b>	<b>Magyar név</b>
<i>Acer platanoides</i>	korai juhar
<i>Alnus incana</i>	hamvas éger
<i>Betula pendula</i>	bibircses nyír
<i>Betula pubescens</i>	szőrös nyír
<i>Carpinus betulus</i>	gyertyán
<i>Castanea sativa</i>	szelídgesztenye
<i>Fraxinus angustifolia</i>	magyar kőris
<i>Quercus cerris</i>	csertölgy
<i>Robinia pseudoacacia</i>	fehér akác
<i>Tilia platyphyllos</i>	nagylevelű hárs
<i>Populus alba</i>	fehér nyár
<i>Populus nigra</i>	fekete nyár
<i>Populus tremula</i>	rezgő nyár
<i>Populus x canescens</i>	szürke nyár
<i>Abies grandis</i>	óriás jegenyefenyő
<i>Quercus pubescens</i>	molyhos tölgy

1. táblázat: Származásazonosított kategóriájú forrás felhasználására engedélyezett fajok

### *Szaporítóanyag-transzfer EU-tagországok között és harmadik ország vonatkozásában*

Az országot érintő szaporítóanyag-mozgás az 1999/105/EC irányelven alapuló osztrák nemzeti szabályozás alá esik. Az Ausztriába átszállítani szándékozó uniós országoknak tájékoztatniuk kell az illetékes hatóságot, a Bundesamt für Wald-ot. A regisztrált osztrák termelőknek és/vagy kereskedőknek, amikor más uniós országokba szállítanak, tájékoztatniuk kell a hivatalt, amely tájékoztató dokumentumokon keresztül felveszi a kapcsolatot az illetékes nemzeti hatóságokkal. A harmadik országból történő beszállítás esetében az 1999/105/EC irányelv és az OECD-séma szabályait akkor is be kell tartani, ha a szaporítóanyag bizonyíthatóan nem erdészeti célokra vagy csupán személyes jellegű használatra készült. A beszállításhoz a hivatal előzetes engedélye szükséges és szigorú növényegészségügyi feltételekhez kötött. Különleges esetekben kutatási és nemesítési célokra, kísérletek létesítésére a beszállítás az illetékes körzeti erdőfelügyelőség (Bezirksforstinspektion) által kiállított igazoláshoz kötött.

### *Az erdészeti szaporítóanyagot érintő tevékenységek hatósági ellenőrzési rendszere és adminisztratív környezete*

Magtermelő állomány kialakítását az érdekelt fél, vagy a körzeti erdőfelügyelőség kezdeményezheti az Osztrák Szövetségi Erdészeti Hivatalnál. Az állomány minőségét vizsgálni kell az életkor, eredet, törzsmínőség, egyöntetűség, egészségi állapot, ellenálló- és alkalmazkodóképesség figyelembe vételével. A jóváhagyást a hivatal pozitív szakértői vélemény benyújtásakor engedélyezi. A forrásként bejegyzett állományok egyedi nyilvántartási számot kapnak (Zulassungszeichen). Az egyes szaporítóanyag-tételekhez tartozó dokumentumoknak tartalmazniuk kell ezt a számot, egyértelműen azonosítva annak azt forrást, ahonnan a magot vagy ültetési anyagot gyűjtötték vagy termelték. Az azonosítókat a hivatal által fenntartott Nemzeti Alapanyag-nyilvántartás sorolja fel. Az azonosítók utalnak a forrás kategóriájára. Ausztriában referenciamintákat vesznek minden olyan fáról, amelyről gyűjtés történt, és a jövőbeni ellenőrzések céljaira eltárolják.

A hatósági ellenőrzésekhez megfelelő dokumentációra van szükség, a rendszer az alapanyag származási bizonylaton és az abból származtatott dokumentumokon alapszik. Az előbbit a körzeti erdészeti hatóság adja ki a gyűjtés után, és négy oldalból áll: egy fehér fólió a gyűjtést végzőé, egy rózsaszín fólió az Osztrák Szövetségi Erdészeti Hivatalé, egy sárga fólió a kerületi erdészeti hatóságé, a kék fólió pedig az erdőtulajdonosé, illetve a magforrás vagy az anyatelep tulajdonosáé. Az alapbizonylat teszi lehetővé a szaporítóanyag gyűjtésének és az erdőből való kivitelét követő mozgásának hatósági ellenőrzését. Ezzel megakadályozható, hogy nem regisztrált alapanyagból vagy más forrásokból származó szaporítóanyag kerüljön a termelési láncba. Az alapanyag bizonylat a más tagállamokba történő átszállítás során is az ellenőrzés alapja. A harmadik országból származó tételek esetében a alapanyag bizonylat száma helyett a szövetségi erdészeti hivatal által kiadott behozatali engedély száma alapján történik az ellenőrzés.

A hivatalos ellenőrzés sémáját 2. melléklet tartalmazza.

### *Hivatkozások és hasznos linkek*

<http://bfw.ac.at/hkd/herkauswahl.eignergry>

<https://www.bfw.gv.at/die-forstlichen-wuchsgebiete-oesterreichs/>

[https://bfw.ac.at/cms\\_stamm/Bundesamt/PDF/Poster\\_FRM\\_DE\\_EN\\_2016.pdf](https://bfw.ac.at/cms_stamm/Bundesamt/PDF/Poster_FRM_DE_EN_2016.pdf)

<https://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=5107>

<https://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=4930>

<https://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=4167>

Kilian W., Müller F. & Starlinger F. 1994: Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. FBVA-Berichte 82: 1-60.

## **3.2. Magyarország**

### *Jogi háttér*

Az erdészeti szaporítóanyag előállítására, kereskedelmére és felhasználására vonatkozó nemzeti jogszabályok az 1999/105/EC irányelvvel és az OECD erdészeti szaporítóanyag rendszerével összhangban kerültek kidolgozásra. Az erdészeti szaporítóanyagról szóló 110/2003. (X. 21.) rendelet (ESZR), az Erdőtörvény (2009. évi XXXVII. törvény), valamint a növényfajták állami jóváhagyásáról, a szaporítóanyag-termelésről és -kereskedelemlről szóló LII/2003. törvény határozza meg az erdészeti szaporítóanyag-előállítás, -certifikáció, -kereskedelem és -hasznosítás jogi hátterét a környezethez jól



alkalmazkodó, genetikailag változatos erdők kialakítása és fenntartása, az erdei fafajok evolúciós kapacitásának fenntartása, valamint az erdőgazdálkodás genetikai hátterének megőrzése érdekében.

#### *Az ESZR hatálya alá tartozó fajok*

Az ESZR 86 fa- és cserjefajra, valamint azok fajtáira és mesterséges hibridjeikre terjed ki (1. melléklet, A1.2. táblázat). Az 1999/105/EC irányelvben felsorolt fajokon kívül 39 további fajt vagy fajcsoportot tartalmaz. Bár az EU-s listán szereplő számos faj jelenleg nem bír erdészeti jelentőséggel Magyarországon, a nemzeti jogszabályok hatálya alá kerültek annak érdekében, hogy csemetekerti termelésük és az ültetési anyag kereskedelme hatósági ellenőrzés alatt folyjon.

#### *Származási körzetek*

Magyarországon a származási körzetek lehatárolása ökoгеográfiai megfontolásokon alapult, figyelembe véve az éghajlati és domborzati jellemzőket, a vízellátottságot talajadottságokat. A körzetek határai az erdőgazdálkodási kistérségek határait követik. Tekintettel arra, hogy a domborzati viszonyok figyelembe vételével történt a származási körzetek kialakítása, illetve hogy a magas hegységeink nincsenek, az osztrák rendszerhez hasonló magassági zónák meghatározására nem volt szükség.

Az ESZR hat származási körzetet határoz meg a bükk, a magas kőris, a cser és a kocsányos tölgy (3A. ábra), ötöt a fekete dió, kocsányos tölgy és vörös tölgy (3B. ábra) és négyet a mézgás éger, a magyar kőris, a fehér és fekete nyár, valamint a fehér fűz esetében (3C. ábra). A fent nem említett fajok esetében az egész ország egyetlen származási körzetnek tekintendő.

#### *Szaporítóanyag kategóriák*

Az ESZR az 1999/105/EC irányelvben és az OECD rendszerben nevesített 4 kategóriát – származásazonosított, kiválasztott, minősített és vizsgált forrás – fogadta el és alkalmazza. Kategóriaalapú korlátozások csak az erdeifenyő és a fehér akác esetében léteznek, ahol is a származásazonosított kategóriába tartozó forrásból származó anyag erdészeti célokra nem használható fel, valamint a nyár és a fűz fajtajellegű anyag esetében, ahol erdőterületen csak vizsgált kategóriájú anyag helyezhető ki.

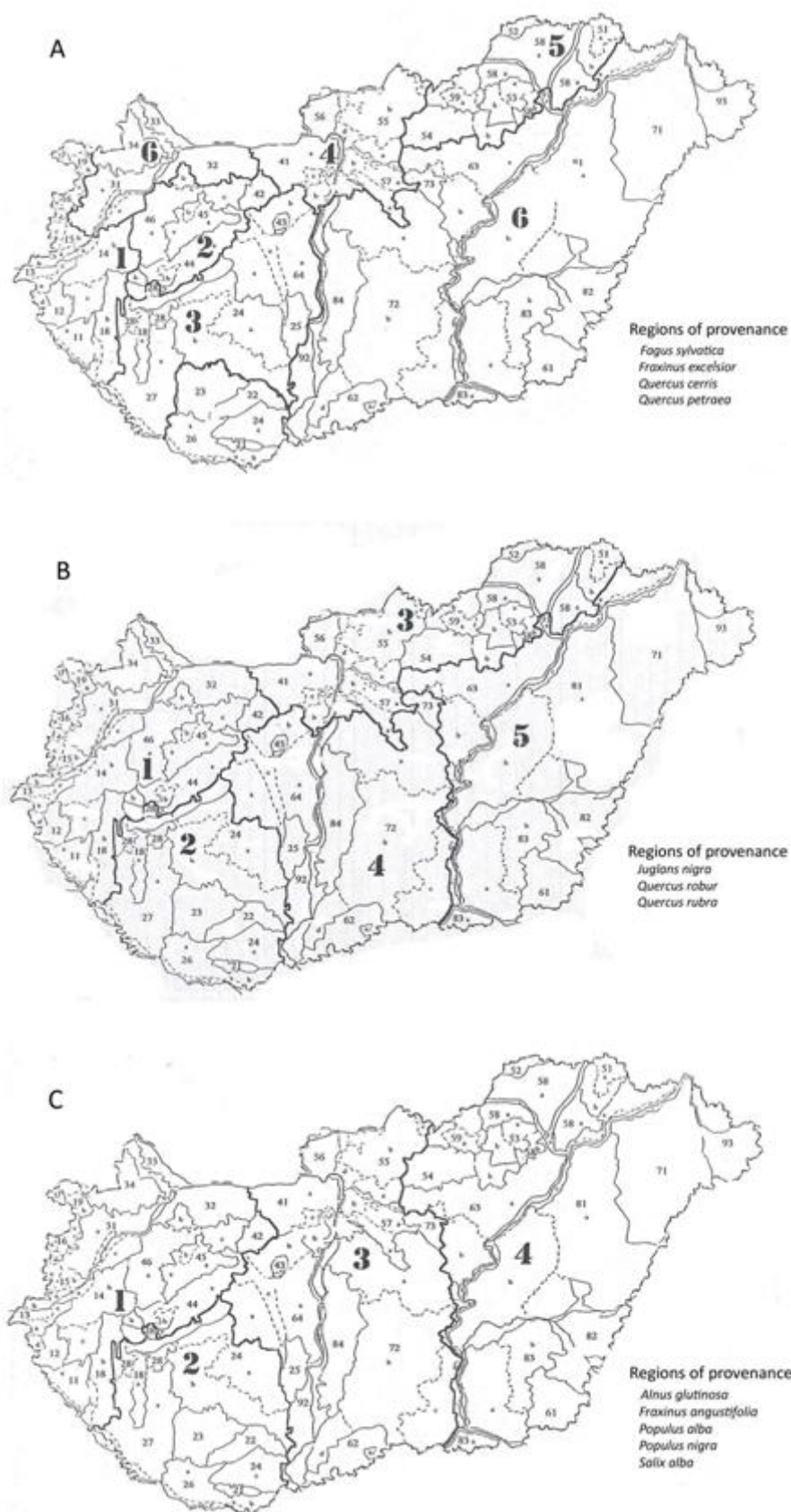
#### *Az erdészeti szaporítóanyag felhasználását illető ajánlások*

Az ESZR általános ajánlásokat tartalmaz a szaporítóanyag származási körzeten belüli felhasználására, meghatározza azokat a területeket, ahonnan szükség esetén kívánatos a szaporítóanyag behozatala, tételes listát ad a földrajzi régiókról, amelyekből fenyő szaporítóanyag behozatala javallott, illetve meghatározza azokat a területeket, ahonnan a szaporítóanyag beszerzését kerülni kell. Ezek azonban csupán ajánlások, nem kötelező erejűek előírások.

Adott származású és minőségű növényanyag felhasználásának ösztönzésére szolgáló, átfogó támogatási rendszer nem működik, azonban az utóbbi években az éghajlati változásokat túlní képes, előalkalmazkodott forrásokból származó szaporítóanyag erdősítésekben való felhasználására támogatás igényelhető.

A jogszabályi környezet kivételeket tartalmaz a tudományos, kísérleti, demonstrációs és oktatási célokra felhasznált szaporítóanyag esetében, valamint természetvédelmi tevékenységekre, beleértve ebbe az erdészeti genetikai erőforrások megőrzésére irányuló tevékenységeket is.





3. ábra: Származási körzetek Magyarországon

### *Szaporítóanyag-transzfer EU-tagországok között és harmadik ország vonatkozásában*

Az Európai Unió tagállamaiból származó szaporítóanyag főszabály szerint az 1999/105/EC tanácsi irányelvben és az ESZR-ben meghatározott eljárásoknak megfelelően szabadon átruházható, forgalmazható és Magyarországra kihelyezhető, amennyiben az tagországi vagy EU-s nyilvántartásban szereplő forrásból származik. A forrás ország kijelölt hatósága az 1598/2002/EC irányelvnek megfelelően köteles felvenni a kapcsolatot az ellenőrzéssel megbízott magyar hatósággal, a NÉBIH-hel.

Harmadik országból történő import akkor lehetséges, ha az EC/971/2008 tanácsi határozatban meghatározott egyenértékűségi feltételek teljesülnek, vagy a NÉBIH külön engedélyt ad a bejegyzett termelőnek vagy kereskedőnek.

### *Az erdészeti szaporítóanyagot érintő tevékenységek hatósági ellenőrzési rendszere és adminisztratív környezete*

A hatósági ellenőrzési és igazgatási tevékenységért felelős kijelölt hatóság a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH). A hatósággal a megyei kormányhivatalokon keresztül lehet felvenni a kapcsolatot. A NÉBIH-hez kapcsolódó feladatok közé tartozik a hazai erdészeti szaporítóanyag-források országos nyilvántartásának és az erdészeti génmegőrzési objektumok adatbázisának fenntartása, új szaporítóanyag-források létrehozásának engedélyezése és ellenőrzése, valamint a szaporítóanyag-termelés és forgalmazás ellenőrzése. A termelési láncon keresztül való nyomon követés az alapanyag származási bizonyítványon alapul, amely tartalmazza a forrás nyilvántartási számát és helyét, a szaporítóanyag típusát és kategóriáját, a gyűjtés dátumát és a gyűjtött (termelt) mennyiséget.

### *Referenciák és hasznos linkek*

Erdőtörvény: <https://njt.hu/jogszabaly/2009-37-00-00-27>

Az erdőtörvény végrehajtási rendelete: <https://njt.hu/jogszabaly/2017-61-20-11>

Erdészeti szaporítóanyag rendelet: <https://njt.hu/jogszabaly/2003-110-20-82>

<https://portal.nebih.gov.hu/-/szaporito-alapanyag-gyujt-1>

<https://portal.nebih.gov.hu/web/guest/-/szarmazas-azonositott-magforrasok-regisztracioja>

<https://portal.nebih.gov.hu/web/guest/-/az-erdeszeti-szaporitoanyagok-europai-unio-tagallamai-kozotti-atszallitasa>

<https://portal.nebih.gov.hu/web/guest/-/tajekoztatas-3-orzagbol-valo-import-eseten-az-eljarasrendrol-kivonat-a-110-2003-x-21-fvm-rendeletboles-1999-105-ek-rendeletbol->

<https://portal.nebih.gov.hu/web/guest/-/tajekoztatas-3-orzagba-iranyulo-export-eseten-az-eljarasrendrol-kivonat-a-110-2003-x-21-fvm-rendeletbol->

### **3.3. Összefoglalás**

A két ország erdészeti szaporítóanyag termelésre és transzferre vonatkozó jogszabályait és hatósági eljárásait áttekintve megállapítható, hogy mindkét nemzeti szabályozás megfelel az 1999/105/EC tanácsi irányelv és az OECD Forest Seed and Plant Scheme által meghatározott kereteknek és minimum követelményeknek. Az ellenőrzési rendszerek az EU-s irányelvnek megfelelnek, a hivatalos szervek közötti kommunikációs csatornák jól meghatározottak.

Egyik ország sem alkalmaz további földrajzi korlátozásokat, egyes fajok esetében viszont léteznek kategóriaalapú korlátozások. Bár szaporítóanyag-felhasználást illető ajánlásokat a jogi háttér

tartalmaz, ezek kötelező elemek nélküli útmutatások. Így a program területén az assisted migration kezdeményezéseket nem akadályozza nemzeti jogszabály vagy hatósági gyakorlat.

Bár a szaporítóanyag nyomon követése jól meghatározott az alapanyag bizonylat és származtatott dokumentumai révén, a szaporítóanyag erdősítésben való felhasználása nem kellően dokumentált.

#### **4. A bükk és a kocsánytalan tölgy sérülékenysége a programterületen**

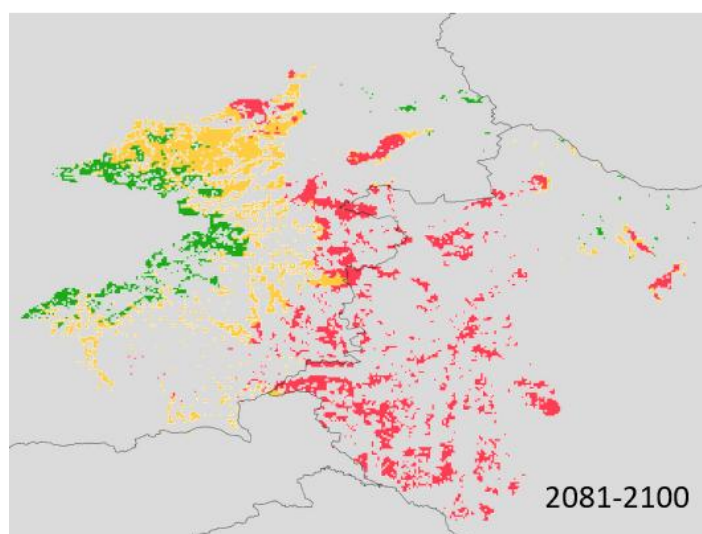
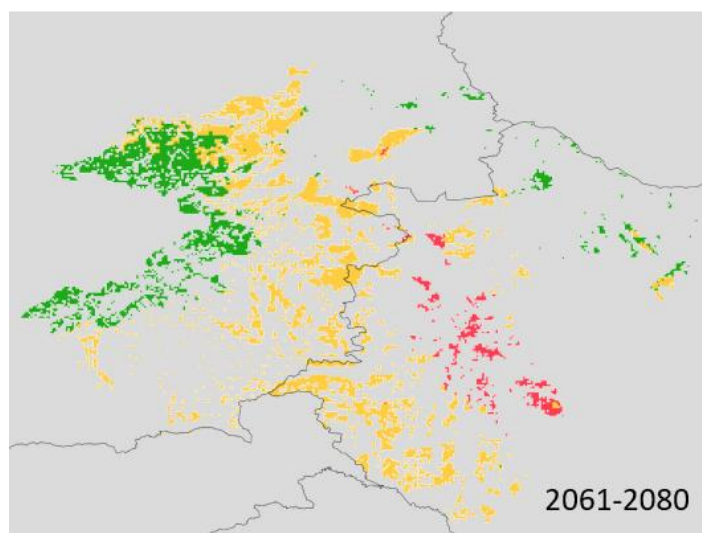
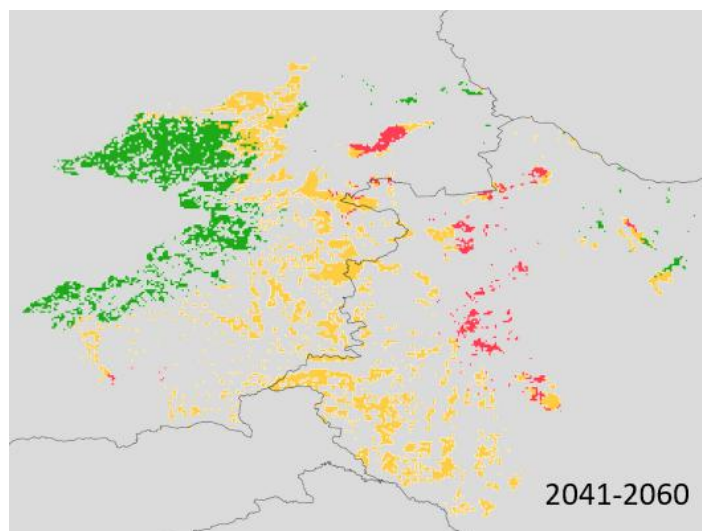
Az Interreg CE SUSTREE projekt által kidolgozott, kontinentális léptékű elterjedésmodellek (Chakraborty és mtsai. 2021). lokális alkalmazása és értelmezése részletes információkat eredményezett a bükk (*Fagus sylvatica*) és a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) jövőbeni elterjedéséről, előfordulási valószínűségéről és sérülékenységéről az osztrák-magyar határterületen. A REIN-Forest sérülékenységi elemzése az erdőborítás fajösszetételének jelentős változásait vetíti elő alacsony és közepes térszínben fekvő erdőterületeken.

##### **4.1. Bükk**

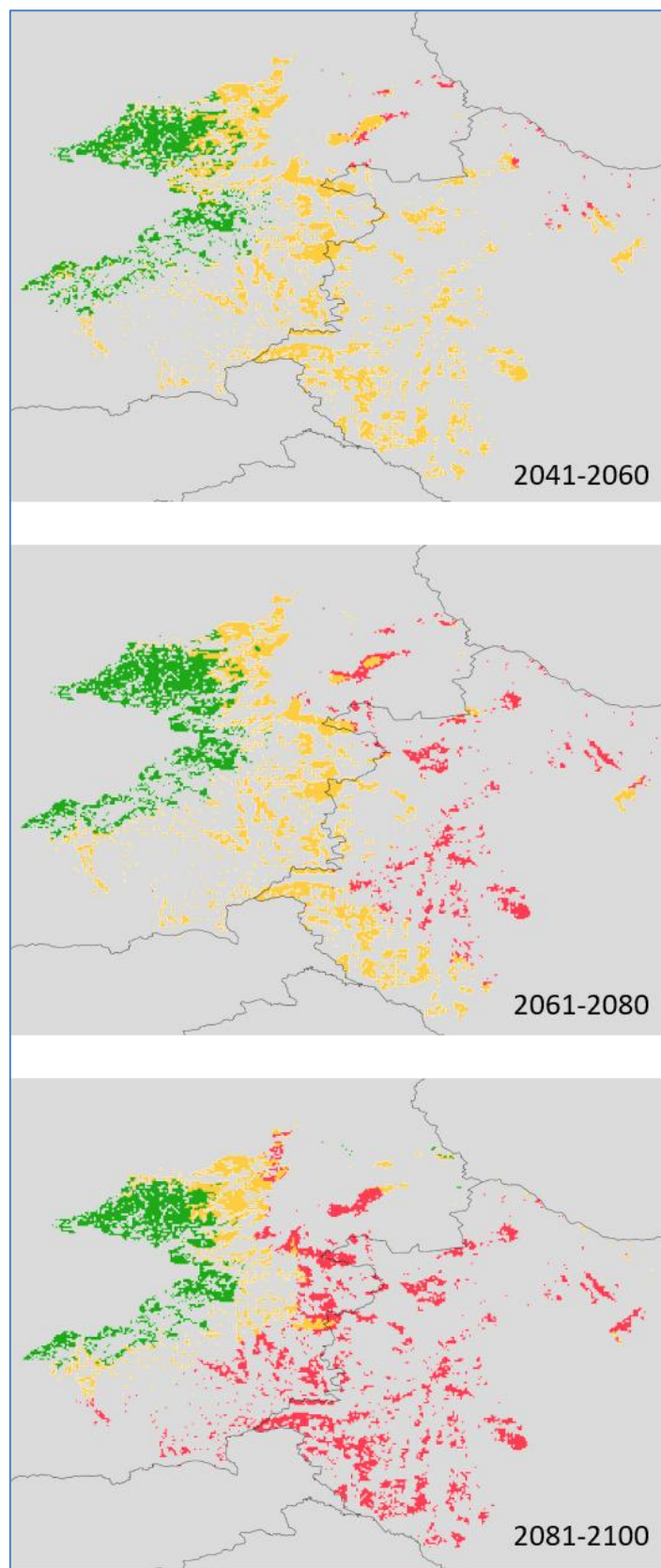
Az alacsony tengerszint feletti magasságban tenyésző bükkös előfordulások túlnyomó többsége csak a legrövidebb távon (2041-2060) tekinthető mérsékelten sebezhetőnek, a század végére viszont súlyosan sebezhetővé válnak (4. ábra). A sérülékenységi modell jellemzően magas – és folyamatosan növekvő – éghajlati expozíciót mutat a programterület magyar oldalán, Burgenlandban és Dél-Stájerországban. A Keleti-Alpok magasabban fekvő részein azonban a bükk nagy valószínűséggel megtartja dominanciáját állományjaiban, vagy legfeljebb kis veszteségeket fog elszenvedni.

##### **4.2. Kocsánytalan tölgy**

A kocsánytalan tölgy előfordulások alsó határai közelében ennek a fajnak a jelenléte erősen csökken, és valószínűleg csak melegkedvelő formációkban tűnik fel vagy fordul elő elegyfajként. Az előfordulási valószínűség modellezett csökkenése jelentős összetételbeli változást sugall még azokon a területeken is, ahol a tölgy jelenleg nyilvánvalóan domináns. Az elemzés általánosan magas sebezhetőséget mutat a sík- és dombvidéki tölgyesekben, ugyanakkor Ausztria szubalpin és alpin zónájában élőhelybővülést valószínűsít a bükk rovására (5. ábra).



4.ábra: A bükk (*Fagus sylvatica*) sérülékenysége az osztrák-magyar határ régióban  
(zöld: nem sérülékeny, sárga: mérsékelten, piros: súlyosan sérülékeny)



5.ábra: A kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) sérülékenysége az osztrák-magyar határ régióban  
(zöld: nem sérülékeny, sárga: mérsékelten, piros: súlyosan sérülékeny)



## 5. Ajánlások

Az erdőket érintő gazdálkodás, így a természetes vagy mesterséges felújítás is az erdészeti genetikai erőforrások okszerű hasznosításán alapul. A természetes felújítás alapját a helyi génállomány jelenti, míg a mesterséges felújítás során gyakran, sőt jellemzően máshol megtermett, megtermelt szaporítóanyag kerül felhasználásra. Erdészeti szaporítóanyaggal évszázadok óta kereskednek Európa-szerte és ma is nagy mennyiségben kerül piacra, mivel az erdőgazdálkodók igyekeznek minimalizálni az erdőfelújítás kockázatait és költségeit. A legtöbb európai országban megfogalmazásra kerültek irányelvek, ajánlások az adott területen vagy földrajzi régióban felhasználható fajok vagy akár származások kiválasztására. Ezek az ajánlások azonban többnyire a jelenlegi vagy múltbeli éghajlati viszonyokon alapulnak. Ezért ezek korlátozottan és kellő óvatossággal használhatók csak azon szaporítóanyag-források kiválasztásához, amelyek megfelelő növényanyagot szolgáltatnak stabil, ellenállóképes állományok kialakításához a maitól jelentősen eltérő éghajlati viszonyok között.

### 5.1 Helyi már nem a legjobb többé

Az eltérő ökológiai feltételek között tenyésző erdőkre eltérő minőségű és intenzitású szelekciós nyomás hat. A természetes szelekció eltávolítja a kevésbé alkalmazkodott genotípusokat, így kialakul a helyi alkalmazkodottság, a termőhelyet optimálisan hasznosítani képes populációval. Ez a megfontolás szülte az "a helyi a legjobb" (MCPFE, 1993) paradigmát. Kétségtelen, hogy stabil környezeti feltételek között idővel lezajlik olyan mértékű alkalmazkodás, amely garantálja a túlélést és az optimális produkciót. A gyors éghajlatváltozás viszont szétzilálja a helyi környezet és a helyi alkalmazkodás közötti kapcsolatot, megkérdőjelezve a fenti alapvetést (Gaviria és mtsai. 2019).

Az erdészeti genetikai erőforrások megőrzése, hasznosítása, az erdészeti szaporítóanyag jelentőségéről az éghajlatváltozással összefüggésben ágazati politikai szintű párbeszéd indult meg a FOREST EUROPE keretében (Koskela et al 2007). Számos európai projekt, köztük az Interreg CE SUSTREE vizsgálta a származási körzetek kontinentális szintű harmonizálásnak lehetőségét, újraértékelte a meglévő származási kísérleteket annak előrejelzésére, hogy az éghajlatváltozás hogyan befolyásolja az erdőtakaró összetételét és stabilitását, és hogy az egyes fajok és származási körzetek populációi hogyan fognak teljesíteni a változó éghajlati viszonyok között. A szaporítóanyag szisztematikus áthelyezésével támogatott migrációt egyedülálló lehetőségként és értékes opcióként azonosították a jövőbeli erdők éghajlati alkalmazkodásának fokozására (Konnert és mtsai. 2015).

### 5.2. A támogatott migráció, mint lehetőség

A jelenlegi klímaváltozás olyan ütemben alakítja át az európai erdők élőhelyeit, hogy az evolúciót és alkalmazkodást hajtó természetes folyamatok (szelekció, génáramlás, migráció) nem képesek elég gyorsan hatni. Ezért a támogatott migráció formájában történő, tervezett és rendszeres emberi beavatkozásra van szükség azért, hogy meggyorsítsuk az erdők ökológiai viszonyokhoz történő alkalmazkodását– különösen azokon a területeken, amelyeket a legsúlyosabban érint már vagy fenyeget a jövőben az éghajlatváltozás. A tudomány számtalanszor bemutatta, hogy az erdei fafajok által hordozott és fenntartott, hatalmas fajon belüli sokféleség egyedülálló erőforrást jelent az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodáshoz. E sokféleség kihasználását kell elsősorban megcélozni, mielőtt más őshonos vagy idegenhonos fafajt alkalmazunk alternatívaként (lásd "Three lines of defense", SUSTREE Policy Brief #2, Chakraborty és mtsai. 2019).

### 5.3. Szaporítóanyag-felhasználási javaslatok a programterületen

A sérülékenységi elemzés eredményei alapján a határrégióban jelentős változások várhatók a természetes erdők fajösszetételében. Mindkét modellfajnak élőhely- vagy legalábbis demográfiai veszteségekkel kell szembenéznie a modellezett terület nagy részén az évszázad végére. A legsúlyosabb változások a programterület magyar oldalán és Burgenlandban várhatók (4. és 5. ábra).

*A nem sérülékeny előfordulásokban* az erdőgazdálkodók számára ajánlott az őshonos fajok felújítása a helyi legjobb gyakorlatok szerint, legyen szó mesterséges vagy természetes módszerekről. A helyi szaporítóanyag használata nem ellenjavallt, azonban előalkalmazkodott forrásokból származó anyaggal történő kiegészítés ajánlott a pótlások, a természetes újulat kiegészítése során.

*Közepesen sérülékeny helyeken* előalkalmazkodott anyag kiegészítő vagy kizárólagos használata erősen ajánlott. A stabilitás fenntartása érdekében törekedni kell elegyes állományok kialakítására, ahol az alternatívát jelentő fajok kompenzálhatják a modellfajok csökkenő arányát, termelését.

*A súlyosan sérülékeny területeken*, ahol az előfordulási valószínűség előrejelzett csökkenése több mint 50% helyi szaporítóanyag felhasználása esetén, a támogatott migráció bevezetése megkerülhetetlen. Az erdőgazdálkodóknak, természetvédelmi kezelőknek javasoljuk, azonosítsák azokat a populációkat, amelyek képesek elviselni a terület jövőbeli éghajlati viszonyait, és ilyen szaporítóanyag-forrásokra támaszkodjanak mesterséges felújítás vagy erdőtelepítés során. Amennyiben léteznek megfelelő források, részesítsék előnyben a honos fajokat, mielőtt idegenhonos alternatívákhoz folyamodnak.

### 5.4. Döntéstámogató rendszerek

A projektpartnerek által kidolgozott, országos szintű szaporítóanyag-ajánlók mindkét országban működtek már a REIN-Forest előtt (Ausztriában <http://bfw.ac.at/hkd/herkauswahl.eignerqrv>, hazánkban <http://www.ertigis.hu/intranet/krfv/klimarfv.htm>).

A kontinentális léptékű SusSelect döntéstámogató eszközt a SUSTREE projekt keretében fejlesztették ki, amelynek mobiltelefonos alkalmazása nyilvánosan és ingyenesen elérhető, letölthető a Google Playről (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.topolynx.susselect>) vagy más alkalmazásdepókából (<https://apkpure.com/susselect/com.topolynx.susselect/>). Kontinentális fókusz miatt a SusSelect képes koherens ajánlásokat tenni a program teljes területére (3. melléklet).

Javasoljuk, az erdőkezelők mérlegeljék ezen döntéstámogató eszközök sajátosságait, szolgáltatásait, alkalmazhatóságát és használják azt, amelyik leginkább megfelel saját igényeiknek és elvárásaiknak.

### 5.5. Tudásbázis felépítése

A helyi alkalmazkodottság már csupán rövid, az erdőgazdálkodás termelési ciklusánál rövidebb időtávlatra vonatkoztatható. A szaporítóanyaggal kapcsolatos döntések eredményeinek, következményeinek – sikereinek vagy kudarcainak – nyomon követésével a gazdálkodók képesek lesznek stratégiáikat módosítani. A visszacsatolás, az alkalmazkodó gazdálkodás szempontjából kulcsfontosságú lesz a növényanyaggal kapcsolatos információ (származás, genetikai változatosság, alkalmazkodottság, gyűjtési, termelési módszerek, minőség) megőrzése, összegyűjtése, értékelése. Mint fentebb említettük, a szaporítóanyag nyomon követése a termelési és kereskedelmi lánc során ugyan biztosított, azonban az erdőszítésbe kikerülve a nyom megszakad. Annak érdekében, hogy szilárd tudásbázist hozzunk létre a támogatott migrációban rejlő potenciálról, alkalmazhatóságról és következményeiről, nyomatékosan javasoljuk, hogy

- (1) tartsák nyilván az egyes erdőrészletekben felhasznált szaporítóanyag forrását, forrásait, őrizték meg ezt az információt akár a részletszintű leírásokban, akár a certifikációs



rendszerhez kapcsolódóan, a terepi teljesítmény (hozam, ellenálló-képesség) értékelésének lehetővé tétele érdekében;

- (2) kerüljön kidolgozásra egy hatékony és egyszerű rendszer, amely alkalmas a szaporítóanyag-mozgatás eredményeként létrehozott állományok állapotának és teljesítményének monitoringjára, az adatok rendszeres értékelésére és visszacsatolás megfogalmazására a gazdálkodók, illetve a döntéshozók irányába;
- (3) az éghajlati alkalmazkodás vizsgálatának céljára szolgáló származási kísérletek létesítése és értékelése érdekében történjenek közös erőfeszítések, amelyek nem csak tudományos eredményekhez, hanem az assisted migration rendszer gyakorlati megvalósításához nyújtanak alapot.

## 6. Hivatkozások

<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/trends-in-annual-temperature-across-1>

Benito-Garzon, Marta & Fernandez, Juan. (2015). Testing scenarios for assisted migration of forest trees in Europe. *New Forests*. 46. 10.1007/s11056-015-9481-9.

Buras, Allan & Menzel, Annette. (2019). Projecting Tree Species Composition Changes of European Forests for 2061-2090 Under RCP 4.5 and RCP 8.5 Scenarios. *Frontiers in Plant Science*. 9. 10.3389/fpls.2018.01986.

Chakraborty D., Gaviria J., Bednárová D., Bolte A., Bouissou C., Buchacher R., Hazarika, R., Henning L., Kowalczyk J, Longauer R, Lstibůrek M., Nagy L., Schnabel G., Stejskal J, Tomášková I., Schueler S. (2019): Implementing assisted migration. SUSTREE Policy Brief No. 2, Output of the INTERREG CENTRAL EUROPE Programme 2014-2020. Doi: 10.3220/DATA20191016132031

Chakraborty D., Móricz N., Rasztoivits E., Dobor L., Schüller S. (2021): Provisioning forest and conservation science with high-resolution maps of potential distribution of major European tree species under climate change. *Annals of Forest Science* 78, 26 <https://doi.org/10.1007/s13595-021-01029-4>

Dyderski, Marcin & Paż-Dyderska, Sonia & Frelich, Lee & Jagodziński, Andrzej. (2018). How much does climate change threaten European forest tree species distributions? *Global Change Biology*. 24. 1150-1163. 10.1111/gcb.13925.

Gálos, B, Ph Lorenz, D Jacob (2007). Will Dry Events Occur More Often in Hungary in the Future?" *Environmental Research Letters* 2 (3). doi:10.1088/1748-9326/2/3/034006.

Gaviria J, Chakraborty D, Bednarova D, Bolte A, Buchacher R, Bouissou C, Hazarika R, Henning L, Kowalczyk J, Longauer R, Lstiburek M, Nagy L, Schnabel G, Stejskal J, Tomaskova I, Schüller S (2019) Conservation and sustainable utilization of forest tree diversity in climate change. SUSTREE Policy Brief No. 1, Output of the INTERREG CENTRAL EUROPE Programme 2014-2020. Göttingen: Open Agrar Repositorium, 6 PDF-Dateien p, DOI:10.3220/DATA20191016112803

Konnert M.; Fady B.; Gömöry D.; A'Hara S.; Wolter F.; Ducci F.; Koskela J.; Bozzano M.; Maaten T.; Kowalczyk T.(2015) Use and transfer of forest reproductive material in Europe in the context of climate change. EUFORGEN, Bioversity International.

Koskela, J., Buck, A. & Teissier du Cros, E. (eds). 2007. Climate change and forest genetic diversity: Implications for sustainable forest management in Europe. Bioversity International, Rome, Italy.

MCPFE [Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe]. 1993. Resolution H1: General Guidelines for the Sustainable Management of Forests in Europe. Second MCPFE, 16–17 June 1993, Helsinki, Finland.

Sousa-Silva R., Bruno Verbist, Ângela Lomba, Peter Valent, Monika Suškevičs, Olivier Picard, Marjanke A. Hoogstra-Klein, Vasile-Cosmin Cosofret, Laura Bouriaud, Quentin Ponette, Kris Verheyen, Bart

Muys, Adapting forest management to climate change in Europe: Linking perceptions to adaptive responses, *Forest Policy and Economics*, Volume 90, 2018, Pages 22-30, ISSN 1389-9341

Spathelf, P., van der Maaten, E., van der Maaten-Theunissen, M. et al. Climate change impacts in European forests: the expert views of local observers. *Annals of Forest Science* 71, 131–137 (2014).  
<https://doi.org/10.1007/s13595-013-0280-1>

## Mellékletek

### 1. melléklet: A szaporítóanyag-rendeletek hatálya alá tartozó fajok Ausztriában és Magyarországon

A1.1. táblázat: A szaporítóanyag-rendelet hatálya alá tartozó fajok Ausztriában

Tudományos név	Német név
<i>Abies alba</i>	Tanne (Weißtanne)
<i>Abies cephalonica</i>	griechische Tanne
<i>Abies grandis</i>	Riesentanne, Küstentanne
<i>Abies pinsapo</i>	spanische Tanne, Pinsapo-Tanne
<i>Acer platanooides</i>	Spitzahorn
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Bergahorn
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarzerle
<i>Alnus incana</i>	Grauerle (Weißerle)
<i>Betula pendula</i>	Weißbirke (Sandbirke)
<i>Betula pubescens</i>	Moorbirke
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche (Weißbuche)
<i>Castanea sativa</i>	Esskastanie (Maroni)
<i>Cedrus atlantica</i>	Atlaszeder
<i>Cedrus libani</i>	Libanonzeder
<i>Fagus sylvatica</i>	Rotbuche
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Quirllesche (schmalblättrige Esche)
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche (gemeine Esche)
<i>Larix decidua</i>	Lärche (europäische Lärche)
<i>Larix x eurolepis</i>	Hybridlärche
<i>Larix kaempferi</i>	Japanlärche
<i>Larix sibirica</i>	sibirische Lärche
<i>Picea abies</i>	Fichte
<i>Picea sitchensis</i>	Sitkafichte
<i>Pinus brutia</i>	kalabrische Kiefer, brutische Kiefer
<i>Pinus canariensis</i>	kanarische Kiefer
<i>Pinus cembra</i>	Zirbe
<i>Pinus contorta</i>	Drehkiefer, Murraykiefer
<i>Pinus halepensis</i>	Aleppokiefer, Seekiefer
<i>Pinus leucodermis</i>	Panzerkiefer, Schlangenhautkiefer
<i>Pinus nigra</i>	Schwarzkiefer
<i>Pinus pinaster</i>	Strandkiefer, Seestrandkiefer

<i>Pinus pinea</i>	Pinie
<i>Pinus radiata</i>	Montereykiefer
<i>Pinus sylvestris</i>	Weißkiefer (gemeine Kiefer)
<i>Populus spp.</i>	Pappeln (diverse)
<i>Prunus avium</i>	Vogelkirsche
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglasie
<i>Quercus cerris</i>	Zerreiche
<i>Quercus ilex</i>	Steineiche
<i>Quercus petraea</i>	Traubeneiche
<i>Quercus pubescens</i>	Flaumeiche
<i>Quercus robur</i>	Stieleiche
<i>Quercus rubra</i>	Roteiche
<i>Quercus suber</i>	Korkeiche
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie
<i>Tilia cordata</i>	Winterlinde
<i>Tilia platyphyllos</i>	Sommerlinde

A1.2 táblázat: A szaporítóanyag-rendelet hatálya alá tartozó fajok Magyarországon (álló: 1999/105/EC lista, dőlt: nemzeti lista)

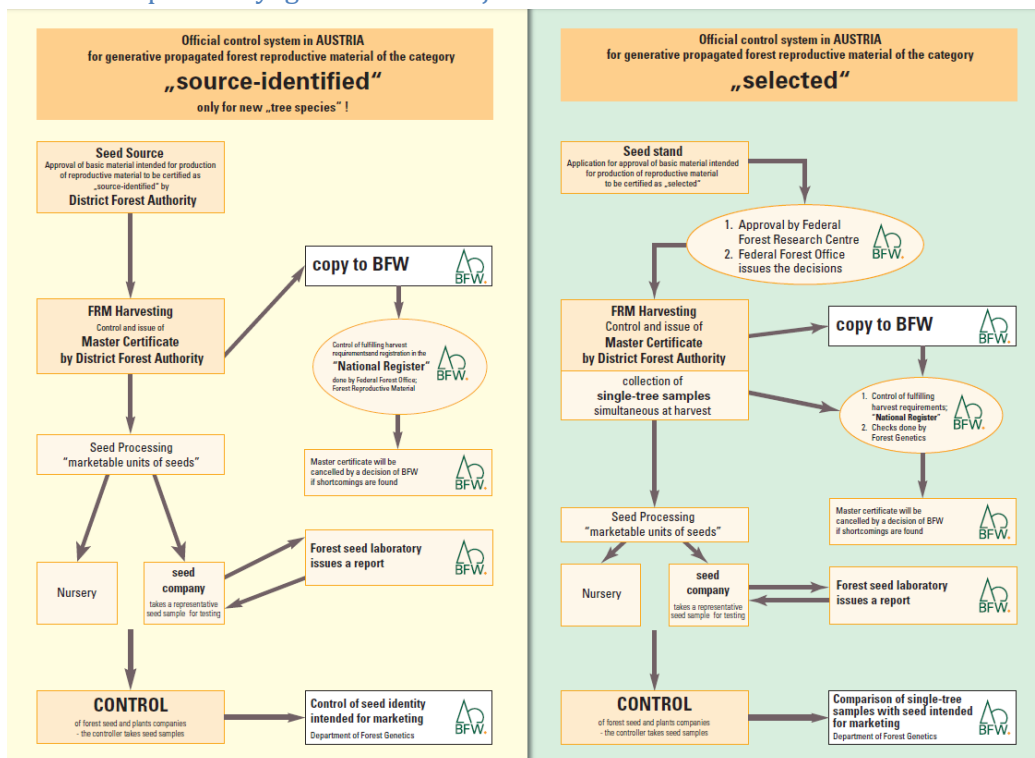
Tudományos név	Magyar név
<i>Abies alba</i>	közönséges jegenyefenyő
<i>Abies cephalonica</i>	görög jegenyefenyő
<i>Abies grandis</i>	óriás jegenyefenyő
<i>Abies pinsapo</i>	spanyol (andalúz) jegenyefenyő
<i>Acer campestre</i>	mezei juhar
<i>Acer platanoides</i>	korai juhar
<i>Acer pseudoplatanus</i>	hegyi juhar
<i>Acer tataricum</i>	tatárjuhar
<i>Aesculus hippocastanum</i>	vadgesztenye
<i>Alnus glutinosa</i>	mézgás éger
<i>Alnus incana</i>	hamvas éger
<i>Betula pendula</i>	bibircses nyír
<i>Betula pubescens</i>	szőrös nyír
<i>Carpinus betulus</i>	gyertyán
<i>Carpinus orientalis</i>	keleti gyertyán
<i>Castanea sativa</i>	szelídgesztenye
<i>Cedrus atlantica</i>	atlaszcédrus

<i>Cedrus libani</i>	libanoni cédrus
<i>Cerasus mahaleb</i>	sajmeggy
<i>Corylus avellana</i>	közönséges mogyoró
<i>Corylus colurna</i>	törökmogyoró
<i>Crataegus monogyna</i>	egybibés galagonya
<i>Crataegus oxyacantha</i>	cseregalagonya
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	keskenylevelű ezüstfa
<i>Fagus sylvatica</i>	bükk
<i>Fraxinus angustifolia</i>	magyar kőris
<i>Fraxinus excelsior</i>	magas kőris
<i>Fraxinus ornus</i>	virágos kőris
<i>Juglans nigra</i>	fekete dió
<i>Juniperus communis</i>	közönséges boróka
<i>Larix decidua</i>	európai vörösfenyő
<i>Larix kaempferi</i>	japán vörösfenyő
<i>Larix sibirica</i>	szibériai vörösfenyő
<i>Larix x eurolepis</i>	hibrid vörösfenyő
<i>Ligustrum vulgare</i>	közönséges fagyal
<i>Malus sylvestris</i>	vadalma
<i>Morus alba</i>	fehér eper
<i>Padus avium</i>	zselnicemeggy
<i>Picea abies</i>	lucfenyő
<i>Picea sitchensis</i>	szitkafenyő
<i>Pinus brutia</i>	keleti aleppófenyő
<i>Pinus canariensis</i>	kanári fenyő
<i>Pinus cembra</i>	cirbolyafenyő
<i>Pinus contorta</i>	csavarttűs fenyő
<i>Pinus halepensis</i>	aleppófenyő
<i>Pinus leucodermis</i>	páncélfenyő
<i>Pinus nigra</i>	feketefenyő
<i>Pinus pinaster</i>	tengerparti fenyő
<i>Pinus pinea</i>	mandulafenyő
<i>Pinus radiata</i>	monterey-fenyő
<i>Pinus sylvestris</i>	erdeifenyő
<i>Platanus x hybrida</i>	közönséges platán
<i>Populus spp</i>	nyár fajok és hibridek
<i>Prunus avium</i>	madárcseresznye
<i>Prunus spinosa</i>	kökény

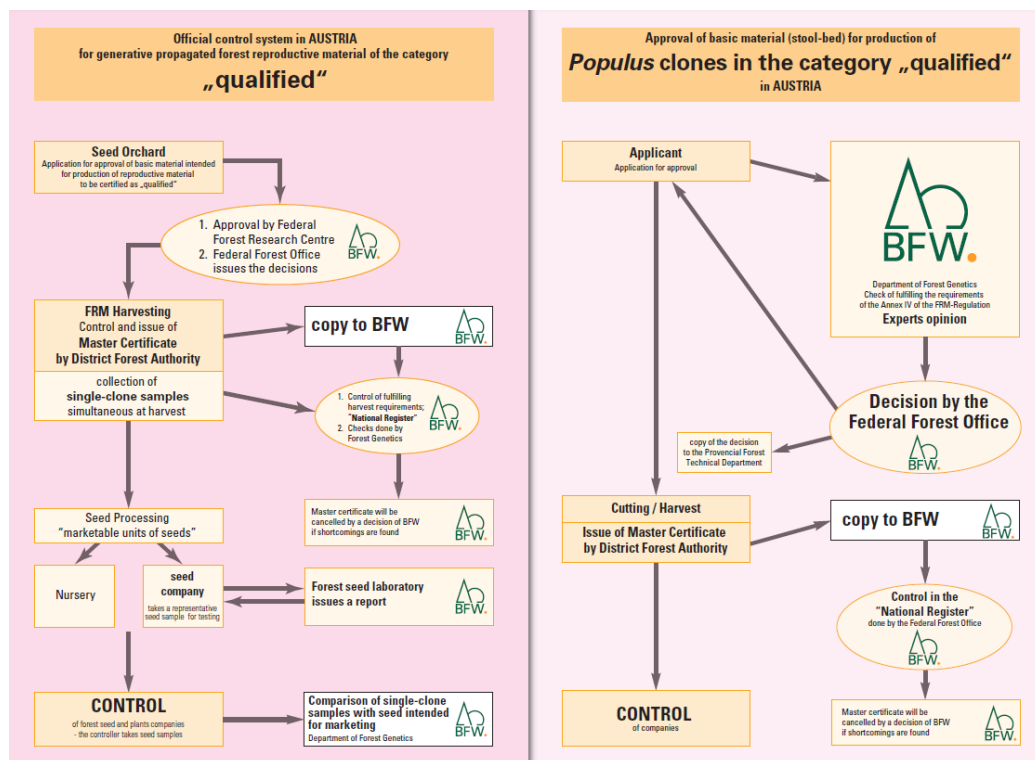
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	duglászfenyő
<i>Pyrus pyraster</i>	vadkörte
<i>Quercus cerris</i>	csertölgy
<i>Quercus frainetto</i>	magyar tölgy
<i>Quercus ilex</i>	magyaltölgy
<i>Quercus petraea</i> s.l.	kocsánytalan tölgy
<i>Quercus pubescens</i> s.l.	molyhos tölgy
<i>Quercus robur</i>	kocsányos tölgy
<i>Quercus rubra</i>	vörös tölgy
<i>Quercus suber</i>	paratölgy
<i>Quercus virgiliana</i>	olasz tölgy
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie
<i>Rosa canina</i>	vadrózsa
<i>Salix alba</i>	fehér fűz
<i>Salix caprea</i>	kecskefűz
<i>Salix fragilis</i>	törékeny fűz
<i>Sambucus nigra</i>	fekete bodza
<i>Sophora japonica</i>	japánakác
<i>Sorbus</i> sp.	berkenyék
<i>Tamarix tetrandra</i>	korai tamariska
<i>Taxus baccata</i>	tiszafa
<i>Tilia cordata</i>	kislevelű hárs
<i>Tilia platyphyllos</i>	nagylevelű hárs
<i>Tilia tomentosa</i>	ezüst hárs
<i>Ulmus campestris</i> s.l.	mezei szil
<i>Ulmus glabra</i>	hegyi szil
<i>Ulmus laevis</i>	vénic-szil
<i>Ulmus pumila</i>	szibériai szil
<i>Viburnum lantana</i>	kányabangita
<i>Viburnum opulus</i>	ostorménfa



## 2. melléklet: A szaporítóanyag-kontroll sémája Ausztriában

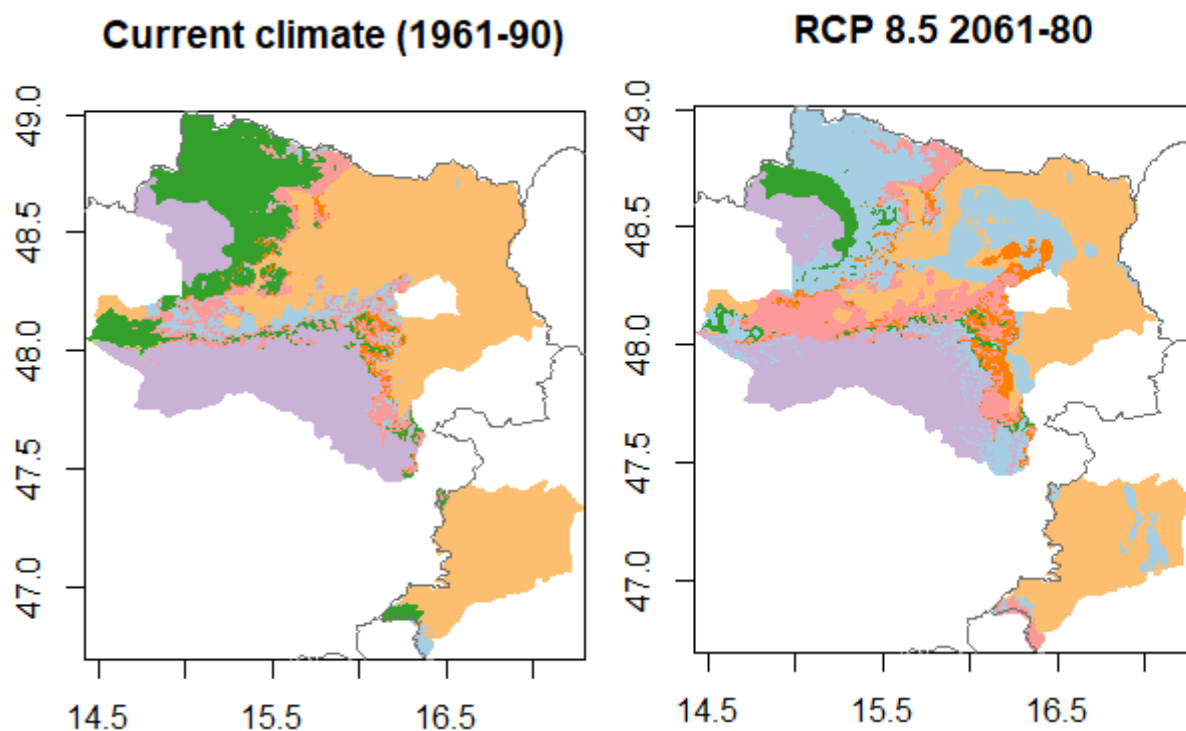


A2.1. ábra: A származásazonosított (bal) és a kiválasztott (jobb) kategóriák hatósági ellenőrzési eljárásrendje (forrás: I. Strohschneider, BFW)

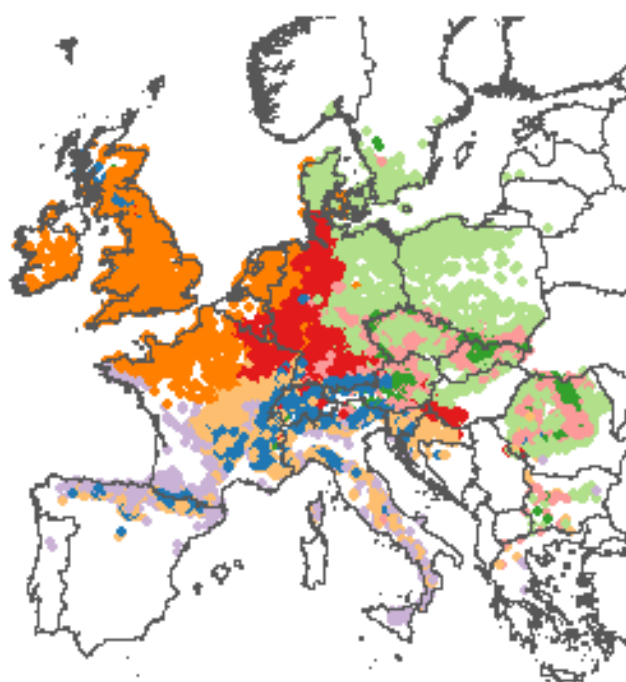


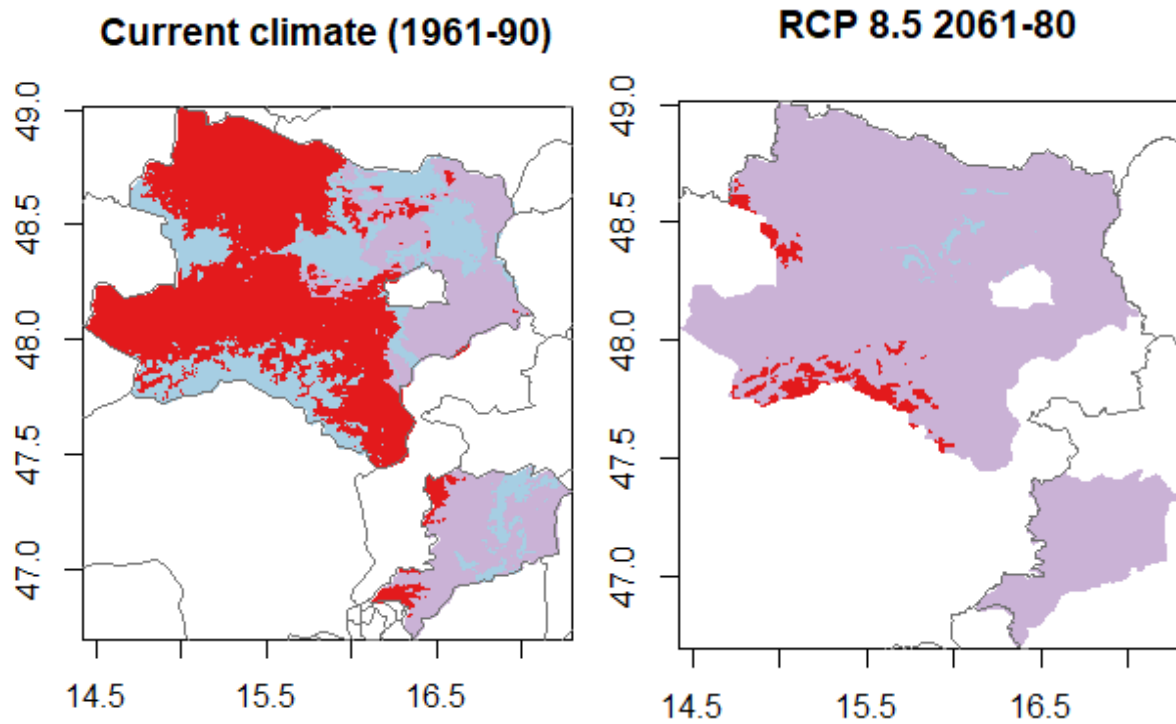
A2.2. ábra: A minősített generatív (bal) és a nyár vegetatív anyag (jobb) hatósági ellenőrzési eljárásrendje (forrás: I. Strohschneider, BFW)

3. melléklet: Bükkre és kocsánytalan tölgyre vonatkozó SusSelect ajánlások a programterületre



**Clusters of *Fagus sylvatica***





### Clusters of *Quercus petraea*

