



LIFE FOR SEEDS (LIFE20 NAT/SI/000253) – Ohranjanje prioritetnih travniških habitatnih tipov v Sloveniji z vzpostavitvijo semenske banke in obnovo *in situ*

LIFE FOR SEEDS (LIFE20 NAT/SI/000253) – Conservation of priority grassland habitats in Slovenia through the establishment of seed bank and *in situ* restoration

PROTOKOL ZA RENATURACIJO TRAVNIKOV (Akcija A.3)

Guidelines for grassland restoration (action A.3)

Pripravili:

DOPPS:

Blaž Blažič, Katarina Denac, Polona Božič, Aleksander Kozina, Staš Miljuš

Kmetijski inštitut Slovenije:

Branko Lukač, Azra Šabić, Mateja Grašič

Ljubljana, november 2022

Kazalo vsebine

Abstract	3
1. Uvod	4
2. Čas nabiranja semenskega materiala za obnovo travnikov	5
3. Renaturacija z uporabo zelenega mulča.....	5
4. Renaturacija z uporabo semenskih mešanic	6
5. Spremljanje uspešnosti renaturacije	9
6. Viri	10

Abstract

Within the project LIFE FOR SEEDS (LIFE20 NAT/SI/000253), 74.1 ha of eight different Natura 2000 habitat types will be restored on seven Natura 2000 sites – Special Areas of Conservation (SACs) in Slovenia, primarily using green hay and seed mixtures. In addition, seedlings of selected plant species diagnostic of habitat type »Semi-natural dry grasslands and scrubland facies on calcareous substrates (*Festuco-Brometalia*) (* important orchid sites)« (Natura 2000 code 6210(*)) will be grown and planted onto grasslands, where restoration actions will be carried out. Detailed guidelines regarding use of green hay and seed mixtures for restoration of chosen habitat types are presented in the present document, which was prepared within action A.3 (Developing strategy for grassland restoration).

Green hay is harvested using mowing machines when seeds of the majority of target plant species are ripe and have not yet started falling off. The harvested biomass is transferred from donor to recipient grasslands as soon as possible, preferably in the same day. It is cut into 10-15 cm pieces, scattered onto recipient grassland and rolled (optimally just before rain). Two units of donor grassland are generally needed for restoring one unit of recipient grassland.

Seed mixtures are gathered on donor grasslands using one or a combination of the following methods: (1) brush harvesting, (2) harvesting using hand-held vacuume harvesters, or (3) manual seed gathering. Seed mixtures are collected at the same donor grassland two or three times during the same growing season, each time on a different half/third of the grassland. Three units of donor grassland are needed for one unit of recipient grassland. The collected seed mixtures can be used for either immediate sowing, or they can be dried and properly stored for later use during the same season. During August to October the seed mixture is evenly scattered across recipient grassland and rolled.

Prior to any application of seed material, the recipient grassland needs to be properly prepared in order to increase the restoration success rate (e.g., removal of woody and weedy vegetation, mowing of grass, ploughing and harrowing where possible). The development of target vegetation on recipient grasslands should be closely monitored in the years after restoration.

1. Uvod

Renaturacija travniških površin je postopek, s katerim na degradiranih površinah (recipientske površine) skušamo ponovno vzpostaviti želeno stanje vegetacije, značilno za izbrani habitatni tip. To storimo tako, da recipientske površine najprej ustrezno pripravimo, nato pa nanje prenesemo semenski material s površin, na katerih je ciljni habitatni tip v ugodnem stanju (donorske površine). Ugodno stanje obravnavanih površin definiramo s pomočjo prisotnosti in ustrezne pokrovnosti združbotvornih rastlinskih vrst, značilnic rastlinskih združb izbranega habitatnega tipa, ter z odsotnostjo vrst, ki so za ta habitatni tip opredeljene kot negativni indikatorji.

Priprava recipientskih površin lahko vključuje naslednje korake (odvisno od stanja recipientskih površin): odstranitev lesne, tujerodne, ruderalne in/ali plevelne vegetacije (v nadaljevanju **nezaželene**) s košnjo, sečnjo ali mulčanjem, košnja, oranje in brananje. Slednja dva koraka sta na območju okoljsko občutljivega travinja mogoča le na njivskih površinah.

Renaturacija vrstno bogatih travnikov bo v projektu LIFE FOR SEEDS potekala na naslednje načine:

- z uporabo zelenega mulča (košnja s kosilnico)
- z uporabo semenskih mešanic (nabiranje semen s krtačnim strojem / ročnim sesalnikom / ročno)
- z uporabo sadik izbranih vrst (le za habitatni tip Polnaravna suha travišča in grmiščni faciesi na karbonatnih tleh (*Festuco-Brometalia*) (*¹ pomembna rastišča kukavičevk) (Natura 2000 koda 6210(*))

V akcijah C5, C6, C7 in C8 bomo obnovili naslednje habitatne tipe (HT):

- Presihajoča jezera (Natura 2000 koda 3180*): Notranjski trikotnik (Planinsko polje 4 ha, Cerčniško jezero 39 ha),
- HT 6210(*): Julijske Alpe (Radovna in Uskovnica 5,5 ha), Drava (Ormoške lagune 2,1 ha), Goričko (8 ha) in Krimsko hribovje – Menišija (Osredok 0,5 ha),
- Vrstno bogata travišča s prevladujočim navadnim volkom (*Nardus stricta*) na silikatnih tleh v montanskem pasu (in submontanskem pasu v celinskem delu Evrope) (Natura 2000 koda 6230*): Julijske Alpe (Slemenova špica in Konjščica 2,7 ha),
- Travniki s prevladujočo stožko (*Molinia* spp.) na karbonatnih, šotnih ali glineno-muljastih tleh (*Molinion caeruleae*) (Natura 2000 koda 6410): Goričko (1 ha) in Ljubljansko barje – NR Iški morost (1,02 ha),
- Sredozemski vlažni travniki z visokim steblikovjem *Molinio-Holoschoenion* (Natura 2000 koda 6420): Škocjanski zatok (2,4 ha),
- Nižinske in montanske do alpinske hidrofilne robne združbe z visokim steblikovjem (Natura 2000 koda 6430): Ljubljansko barje - NR Iški morost (5 ha),
- Nižinski ekstenzivno gojeni travniki (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) (Natura 2000 koda 6510): Goričko (1 ha) in Julijske Alpe (0,08 ha),
- Vzhodna submediteranska suha travišča (*Scorzoneratalia villosae*) (Natura 2000 koda 62A0): Škocjanski zatok (1,8 ha).

¹ Zvezdica v polnem imenu in v Natura 2000 kodi habitatnega tipa označuje prednostni habitatni tip po Direktivi o habitatih.

Pri obnovi bomo sledili dvema osnovnima principoma:

- **biotsko pestrost ohranjamo izključno z uporabo avtohtonega semenskega in rastlinskega materiala,**
- **semenski in rastlinski material morata biti nabrana na donorskih površinah s podobnimi naravnogeografskimi značilnostmi kot so na recipientskih površinah (če je le mogoče, znotraj istega območja Natura 2000).**

2. Čas nabiranja semenskega materiala za obnovo travnikov

Optimalen čas za nabiranje semen se med posameznimi travniki močno razlikuje. Odvisen je predvsem od abiotičnih dejavnikov rastišča, kot so klimatske in mikroklimatske razmere, geomorfološke in pedološke razmere (npr. količina padavin, povprečna temperatura, relief, naklon, ekspozicija, nadmorska višina, pH tal, količina hranil v tleh), ter tudi od habitatnega tipa oz. rastlinske združbe, ki se na posameznem travniku v danih razmerah razvija. Predvsem zaradi spreminjajočih se klimatskih dejavnikov bomo morali vsako leto sproti spremljati stanje na terenu in dejanski čas nabiranja na določenem travniku prilagajati razmeram v danem letu. Na splošno bomo semena za renaturacijo travnikov nabirali med junijem in septembrom.

Na oligotrofnih travnikih semena dozorevajo kasneje kot na območjih s tlemi, ki so bogatejša s hranili. Na suhih ali bolj hladnih območjih je stopnja zrelosti semen največja v juliju (npr. HT 6210(*) in 6230*), medtem ko semena rastlin na vlažnejših tleh (npr. HT 3180*, 6410 in 6430) dozorevajo skozi daljše časovno obdobje in največ polno razvitih semen naenkrat lahko zajamemo v avgustu ali septembru.

Da zajamemo čim večje število zrelih semen, je priporočljivo nabiranje večkrat tekom sezone, saj različne vrste rastlin semenijo v različnih delih leta, kar je odvisno od njihove fenologije.

3. Renaturacija z uporabo zelenega mulča

Ob zrelosti oz. skorajšnji zrelosti semen donorski travnik pokosimo s kosilnico (traktorsko ali ročno) in sveže pokošeno biomaso (t.i. zeleni mulč) še isti dan prenesemo na izbrano recipientsko površino. Z nakladalko z noži in valjarji jo razrežemo na 10-15 cm velike kose in nato raztrosimo po recipientski površini (slika 1). Debelina raztrosa lahko znaša do 10 cm v primeru uvelega materiala, ki ga kasneje obrnemo z vrtavkastim obračalnikom, da se izognemo plesnenju materiala. V primeru povsem svežega materiala je priporočljivo, da je sloj tanjši, saj sicer lahko onemogoči kalitev ali povzroči propad kalic. Raztrošeno biomaso nato povaljamo, da se semena vtrejo v tla oz. da dobijo stik s podlago, kar poveča uspešnost kalitve. Če je le mogoče, valjanje opravimo tik pred dežjem. Za obnovo ene enote recipientske površine pokosimo dve enoti donorske površine.

Pred nanosom zelenega mulča je treba recipientsko površino ustrezno pripraviti na renaturacijo: odstraniti nezaželeno vegetacijo, pokositi in preorati (kjer je to mogoče). Pred pričetkom renaturacije je smiselno analizirati tla s ciljem preverjanja njihove založenosti s hranili. V primeru, da analize tal pokažejo, da so tla prekomerno založena s hranili, renaturacijo za nekaj let zamaknemo in v tem času z odnašanjem biomase zmanjšamo založenost tal s hranili. Kjer recipientsko površino za renaturacijo pripravimo z oranjem, tla vzorčimo po renaturaciji. Zaradi oranja namreč pride do mineralizacije organske snovi, pri čemer se poveča

vsebnost dušika v tleh, kar je lahko problematično za določene dvokaličnice. Na nekaterih območjih je za varstvo pred objedanjem (živina, divjad) potrebna postavitve zaščitnih ograj (lesene, žične, električne).

Metoda zelenega mulča je časovno zelo učinkovita in preprosta, saj kosilnica zajame vse rastline ne glede na višino. Po drugi strani pa je ta metoda destruktivna, saj moramo travno rušo pokositi in posledično semenski material na tej lokaciji lahko nabiramo le enkrat v letu. Iz tega sledi, da ne moremo zajeti vseh vrst, ki na travniku semenijo v različnih delih vegetacijske sezone. Tej težavi se lahko izognemo tako, da donorsko površino pokosimo dva- do trikrat v rastni sezoni, vendar vsakič drugo polovico oziroma tretjino. Na ta način ob vsakokratni košnji dobimo manj materiala, ki ga nato raztrosimo le na del recipientske površine (vsakič na drug del).

Oprema: traktor s priključki – kosilnica, zgrabljajnik, nakladalka z noži in razdelilnimi valji, priključek z valjarji.



Slika 1: Nanos zelenega mulča na recipientsko površino v Naravnem rezervatu Ormoške lagune

4. Renaturacija z uporabo semenskih mešanic

Ob ustrezni zrelosti semen na donorskem travniku semena naberemo z uporabo krtačnega stroja, ročnega sesalnika ali ročno. Semenski material na posameznem območju nabiramo dvakrat do trikrat v sezoni (vsakič na drugi tretjini/polovici donorske površine). Za obnovo ene enote recipientske površine semena poberemo s treh enot donorske površine.

Nabran semenski material lahko uporabimo za takojšnjo setev ali pa ga posušimo za kasnejšo uporabo. Vreče za transport materiala napolnimo samo do polovice in jih pustimo odprte, da

se seme ne pregreva. V primeru kasnejše setve seme še isti dan prenesemo v večji zračen pokrit prostor, kjer bo varno pred dežjem, vetrom in živalmi, ter ga očistimo primesi (npr. listov, stebel, kamenčkov, zemlje, žuželk). Nabranega semena ne smemo skladiščiti dalj časa brez sušenja – pri večji vlagi in zaprti vreči se že v nekaj urah lahko močno zmanjša kalivost oz. uporabna vrednost semena. Semenski material se posuši hitreje, če je razporejen v tanki plasti (največ 10 cm), kljub temu pa ga je treba redno obračati, da ne zadržuje vlage in začne plesniti. Ves nabran semenski material določenega habitatnega tipa s posameznega območja sušimo na skupnem mestu. Posušeno seme do setve skladiščimo v platnenih ali papirnatih vrečah oz. ga pustimo razprostrtega na ponjavah, kjer se je sušilo. Med avgustom in oktobrom istega leta semensko mešanico enakomerno raztresemo po izbrani recipientski površini. To lahko storimo ročno (slika 2) ali mehansko (npr. trosilnik, sejalnica – slednje le v primeru, da je seme očiščeno primesi). Optimalno je, da semena pred dežjem še povaljamo, da se vtrejo v tla.

Pred nanosom semenske mešanice je treba recipientsko površino ustrezno pripraviti na renaturacijo: odstraniti nezaželeno zarast, pokositi in preorati (kjer je to mogoče). Na nekaterih območjih je za varstvo pred objedanjem (živina, divjad) potrebna postavitvev zaščitnih ograj (lesene, žične, električne). Postopek renaturacije po potrebi ponovimo več let zapored, da dosežemo želeno stanje habitatnega tipa.

Velika prednost nabiranja semenskih mešanic v primerjavi z uporabo zelenega mulča je nedestruktivnost te metode, saj ruše ne pokosimo in zato seme na isti lokaciji lahko nabiramo večkrat letno – ob zrelosti različnih rastlinskih vrst. Slaba stran te metode pa je, da je časovno potratna.

Oprema: traktor in krtačni stroj (priključek), bencinski sesalnik, zaščitne rokavice, platnene plahte, sita (večji leseni okvir in mrežasta ograja z odprtini različnih velikosti), velike papirnate ali platnene vreče za transport mešanic, pokrit prostor za sušenje semenske mešanice, grablje, primerna terenska oprema za dolgotrajno delo na soncu (pokrivalo, srajca z dolgimi rokavi, krema za sončenje ...).



Slika 2: Ročno sejanje semenskih mešanic na recipientsko površino v Naravnem rezervatu Ormoške lagune

Primerjava nabiranja semenskih mešanic s krtačnim strojem, ročnim sesalnikom in ročnega nabiranja semenskih mešanic

Krtačni stroj je traktorski priključek, ki s pomočjo vrtečega se valja z različno dolgimi ščetinami otrese le dozorela semena. Ostale rastline, ki še nimajo dozorelih semen, pa lahko z rastjo in zorenjem nadaljujejo. Priključek je treba pravilno nastaviti glede na višino vegetacije, zrelost semen in vrstno sestavo. Semena padejo v zbiralnik za krtačami. Pridelki nabranega semena običajno znašajo med 20 in 80 kg/ha.

Krtačni stroj je časovno zelo ekonomičen in je uporaben pri nabiranju semen trav in višjih dvokaličnic z izpostavljenimi cvetovi, vendar pa lahko izpusti najvišje in najnižje rastoče rastline. Krtačnega stroja ni mogoče uporabljati na travnikih z večjim naklonom (npr. Haloze, Julijske Alpe) ter na travnikih, ki so preveč zamočvirjeni (npr. deli Cerknškega jezera). Slaba stran uporabe krtačnega stroja je tudi njegova neselektivnost, zaradi česar se ne moremo izogniti zajemu semen nezaželenih vrst, v kolikor se te pojavljajo na travniku. Travnikov s takšnimi vrstami se pri izbiri ustreznih donorskih površin načeloma izogibamo.

Nabiranje semen z **ročnim sesalnikom** je časovno bolj potratno, a je zelo primerno za območja, ki so za krtačni stroj prestrma ali drugače težko dostopna. Še posebej je uporaben pri nabiranju drobnih, lahkih semen blizu tal. Z uporabo ročnega sesalnika se lažje izognemo tudi zajemu semen nezaželenih vrst. Uporaba sesalnika je najučinkovitejša v času semenjenja trav (v obdobju od sredine junija do sredine julija), saj se semena večine ostalih rastlin močneje držijo matične rastline, sesalnik pa ima običajno premajhno moč, da bi jih zajel.

Ročno nabiranje semenskih mešanic je časovno najbolj zamudna metoda, ki se je poslužujemo v primeru, ko uporaba ostalih metod ni mogoča (npr. prevelik naklon, vrste, pri katerih se semena močneje držijo matične rastline, majhna površina travnika, občutljivost rastišča/vrst na mehanske posege, relativno majhna gostota populacij izbranih vrst, ipd.). Prav tako je ročno nabiranje smiselno v primeru, ko se na travniku pojavljajo nezaželene vrste, saj se jim samo na ta način lahko zanesljivo izognemo. S to metodo na koncu dobimo najbolj čist semenski material, vendar pa je zaradi njene zamudnosti potrebna pomoč večjega števila ljudi z dobrim poznavanjem rastlinskih vrst in metodologije nabiranja semenskega materiala, kadar je ta metoda določena kot primarna metoda nabiranja semen.

5. Spremljanje uspešnosti renaturacije

V letu pred izvedbo renaturacije izvedemo popise vegetacije na donorskih in recipientskih površinah. V prihodnjih letih nato vsako leto izvajamo ponovitvene popise le na recipientskih površinah. Na ta način spremljamo stanje razvoja vegetacije in uspešnost prenosa semenskega materiala v primerjavi s stanjem na donorskih površinah. V projektu LIFE FOR SEEDS bomo za popise vegetacije uporabili prilagojeno Braun-Blanquetovo metodo.

6. Viri

1. Albert A.-J., Mudrak O., Jongepierova I., Fajmon K., Frei I., Sevcíkova M., Klimesova J., Doležal J. 2019. Data on different seed harvesting methods used in grassland restoration on ex-arable land. Data in brief 25: 104011. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2019.104011>
2. Albert A.-J., Mudrak O., Jongepierova I., Fajmon K., Frei I., Sevcíkova M., Klimesova J., Doležal J. 2019. Grassland restoration on ex-arable land by transfer of brush-harvested propagules and green hay. Agriculture, Ecosystems and Environment 272: 74-82. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.11.008>
3. Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer Verlag. 865 str.
4. Czerwiński M., Woodcock B. A., Golińska B., Dembek W. 2018. Plant traits explain the success of vacuum harvesting as a method of seed collection for the restoration of species-rich grasslands. Landscape and Ecological Engineering 14: 147-155. <https://doi.org/10.1007/s11355-017-0341-y>
5. Edwards A. R., Mortimer S. R., Lawson C. S., Westbury D. B., Harris S. J., Woodcock B. A., Brown V. K. 2007. Hay strewing, brush harvesting of seed and soil disturbance as tools for the enhancement of botanical diversity in grasslands. Biological Conservation 134: 372-382. [10.1016/j.biocon.2006.08.025](https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.08.025)
6. Frischie S., Miller A. L., Pedrini S., Kildisheva O. A. 2020. Ensuring seed quality in ecological restoration: native seed cleaning and testing. Restoration Ecology 28 (S3): 239-248. <https://doi.org/10.1111/rec.13217>
7. Lukač B., Meglič V., Rutar R., Verbič J., Kramberger B., Kaligarič M., Škornik S. 2016. Ohranjevalne semenske mešanice. Ljubljana, Kmetijski institut Slovenije. 72 str.
8. Scotton M., Timoni A., Krautzer B., Haslgrübler P., Graiss W., Tamegger C., Jahn F., Ševčíková M., Semanová I., Martincová J., Čunderlík J., Britaňák N., Hanzes L. Guidelines for seed harvesting in species-rich grasslands. Salvere project. 14 str. <https://silo.tips/download/guidelines-for-seed-harvesting-in-species-rich-grasslands-guidelines-for-seed-ha>