

IV daļa. ZĀLĀJU BIOTOPU UZTURĒŠANAS, EKOLOĢISKĀS ATJAUNOŠANAS UN IZVEIDOŠANAS METODES

20. nodaļa. Metožu izvēle un darbu secība (S. Rūsiņa)

Izvēloties atjaunošanas un uzturēšanas metodes un darbu secību, jāvadās no nelabvēlīgo faktoru un ietekmju kopuma un to mijiedarbības, kas notiek konkrētajā vietā. Atjaunojamā zālājā vispirms jānovāc liekā biomasa – koku un krūmu apaugums un ilgā pamestības periodā uzkrājusies iepriekšējo gadu atmirusi zāle – kūla. Lai veiktu citus atjaunošanas

darbus, nepieciešama iespēja brīvi pārvietoties pa zālāju, turklāt šī biomasa, atstāta zālājā izklaidus vai iestrādāta augsnē (ar frēzēšanu), pasliktina biotopa stāvokli un apgrūtina atjaunošanos. Zālajos, kuros kā atjaunošanas pasākums nepieciešama arī mitruma palielināšana, nav lietderīgi vispirms pacelt gruntsūdens līmeni un pēc tam pārmitros apstākļos izcirst un novākt krūmus. Ņemot vērā šādus apsvērumus, 20.1. tabulā sakārtoti atjaunošanas darbi to izpildes secībā.

20.1. tabula. ES nozīmes aizsargājamo zālāju biotopu atjaunošanas darbu kopums to izpildes secībā vietas līmenī. Atkarībā no zālāja stāvokļa jāveic tikai daži atjaunošanas darbi vai viss darbu kopums.

ES nozīmes aizsargājamā biotopa veida kods	Atjaunošanas darbi un galvenie aspekti, kas jāņem vērā
1. Krūmu un koku novākšana un krūmu atvašu ierobežošana. Ja koku un krūmu nav, skatīt 2.	
Metodes (skat. 21.4. nod.): ganišana, ciršana, zāģēšana, plaušana, frēzēšana, gredzenošana, raušana ar saknēm, apstrāde ar herbicīdiem.	
Visi biotopi	Ganišana koku un krūmu atvases ierobežo ātrāk un veiksmīgāk nekā plaušana. Ja biotopu atjauno ar ganišanu, tad celmu un sakņu frēzēšanas nepieciešamība jāizvērtē atkarībā no koku sugu sastāva, iespējām nodrošināt regulētu ganišanu (tā samazina atvašu ataugšanu) un ganību dzīvnieku skaita.
6120*, 6210, 6230*_1	Sausi zālāji lielākoties aizaug ar priedēm. Tās nedzen atvases, tāpēc koku ciršana ir samērā lēts pasākums, kas jāveic tikai vienu reizi atjaunošanas pirmajā gadā. Frēzēšana parasti nepieciešama tad, ja zālājā lielu platību aizņem atvases dzenoši lapkoki vai krūmi (parastā apse, āra bērzs, invazīva krūmu suga vārpainā korinte).
6230*_2, 6230*_3, 6270*, 6410, 6450, 6510, 6530*, 9070	Lielākoties mēreni mitri, mitri un slapji dabiskie zālāji aizaug ar baltalkšņiem, apsēm, bērziem, mitrākās vietās – ar melnalkšņiem un kārkliem. Visas šīs koku sugas spēcīgi dzen atvases, tāpēc jārēķinās, ka to ierobežošana būs jāveic vairākus gadus.
6210, 6410, 6450, 6530*	Jāpārbauda aizsargājamo gliemežu un citu bezmugurkaulnieku sastopamība. Ja tie zālājā ir, tad frēzēšana jāveic pa daļām vairāku gadu laikā, lai neiznīcinātu šos bezmugurkaulniekus.
2. Kūlas un sūnu novākšana. Ja kūlas un sūnu nav, skatīt 3.	
Metodes (skat. 21.2., 21.3. nod.): dedzināšana, ecēšana, ganišana, frēzēšana, nogrābšana.	
Visi biotopi	Ilgstoši uzkrājusies kūla un bieza biotopam neraksturīgu sūnu sega stipri maina augsnes apstākļus (tā kļūst mitrāka un auglīgāka) un samazina augu sēklu dīgšanu. Ja zālājs stipri ciņains, tad nopļaut un nogrābt kūlu un sūnas gandrīz nav iespējams, tāpēc efektīvākais veids ir kontrolēta dedzināšana. Ja zālājā sastopami aizsargājami gliemeži, tad dedzināšana nav vēlama.
3. Zālāja virsas nolīdzināšana. Ja tā (ciņu, kurmju un mežacūku rakumu) nolīdzināšana nav vajadzīga, skatīt 4.	
Metodes (skat. 21.3. nod.): dedzināšana, ganišana, šķīvošana, diskošana, smalcināšana, šļūkšana, frēzēšana.	
Visi biotopi	Zālāja virsas nolīdzināšana nepieciešama galvenokārt saimniecisku apsvērumu dēļ, lai varētu pietiekami zemu nopļaut ar traktortehniku. Ganībās var būt nelīdzena virsma nekā plāvās. Vienīgi tad, ja ganības pārņēmušas ciņu graudzāles vai grīšļi, kas konkurē ar citām sugām, tad to nolīdzināšana nepieciešama, arī lai palielinātu biodaudzveidību.

20.1. tab. turpinājums

Biotopu kods		Atjaunošanas darbi un galvenie aspekti, kas jāņem vērā	
Visi biotopi		Ilgstoši pamesti zālāji var būt ļoti ciņaini un nelidzeni (ar velēnu apauguši skudru pūžņi, kurmju rakumi, mežacūku rakumi, āpšu vai lapsu alas, mitrās vietās arī izteikti ciņusmilgas <i>Deschampsia cespitosa</i> , ciņu grišļa <i>Carex cespitosa</i> un citu augu sugu ciņi), kas var nozīmīgi apgrūtināt pļaušanu. Pirms nolīdzināšanas vēlams nodedzināt vai nogrābt un no zālāja novākt uzkrājušos kūlu un biotopam neraksturīgās sūnas, lai ar frēzēšanu tās nenonāktu augsnē un neradītu pārlieku eitrofikāciju. Ja zālājā sastopami aizsargājami gliemeži, tad dedzināšana nav vēlama, bet nolīdzināšana jāveic pakāpeniski vairāku gadu laikā.	
4. Sablīvētās augsnes irdināšana. Ja augsne nav sablīvēta, skatīt 5.			
Metodes (skat. 21.5. nod.): augsnes apakškārtas irdināšana, pakaišu kūtsmēsļu iestrāde, ganību slodzes regulēšana, seklu nosusināšanas grāvju ierīkošana.			
Galvenokārt 6270*_3, 6410, 6450		Sablīvētās augsnēs ir nepietiekama apgāde ar skābekli, ir traucēta augu sakņu augšana un augsnes faunas attīstība, kas ir nepieciešama zālāju veģetācijas sekmīgai attīstībai. Mitros un slapjos zālajos palielinās mitruma daudzums augsnes virskārtā, tāpēc veidojas bezskābekļa vide, ko var paciest tikai dažas augu sugas.	
5. Augsnes auglības samazināšana. Ja augsnes auglība nav jāsamazina, skatīt 6.			
Metodes (skat. 21.7. nod.): bieža pļaušana, zāli novācot, velēnas, augsnes virskārtas noņemšana, graudaugu audzēšana, dziļa aršana.			
Visi biotopi		Augsnes auglības noteikti jāsamazina zālajos, kas ilgstoši mēsloti, un arī tādos, kur pēc pamešanas bieži saaugušas ekspansīvas grūti ierobežojamas sugas. Mēreni mitros zālajos auglības samazināšanu iesaka veikt, ja fosfora daudzums pārsniedz 25 mg kg ⁻¹ , ja ir vairāk nekā 50 mg kg ⁻¹ fosfora pēc Olseņa metodes vai 80 mg kg ⁻¹ pēc Egnera Rima metodes, (sausos zālajos – pat ja fosfora ir mazāk), tad jāveic kardināla augsnes auglības samazināšana ar velēnas noņemšanu vai dziļo aršanu.	
6. Mitruma režīma atjaunošana. Ja mitruma režīma atjaunošana nav vajadzīga, skatīt 7.			
Metodes (skat. 21.6. nod.): meliorācijas sistēmas uzturēšana, seklu grāvju saglabāšana, grāvju profila maiņa, grāvju aizsprostošana, aizbēršana, atbērtņu vaiņu novākšana vai fragmentēšana, bebru darbības regulēšana, slūžu, sliekšņu ierīkošana, seklu ieplaku veidošana, reljefa dažādošana, upju dabiskā tecējuma atjaunošana.			
6120*, 6210		Palienēs jāizvērtē, vai meliorācijas sistēma nav samazinājusi palu ietekmi uz sauso zālāju. Ja tas tā ir, tad palu režīms jāatjauno. Ja palu vairs nav, tas, ļoti iespējams, sauso zālāju ietekmē negatīvi, jo nenotiek dabiskā barības vielu aprīte palu laikā, netiek uznestas svaigas smiltis (tās rada papildu nišas sauso zālāju augu un dzīvnieku sugām), palielinās augsnes izskalošanās un paskābināšanās, kas ilgā laika periodā var biotopu iznīcināt.	
6230*, 6270*, 6410, 6450		20. gs. pirmajā pusē ar rokām rakto seklu grāvju aizbēršana nav vēlama, jo zālājs ir pielāgojies pirms 50–100 gadiem radītajam mitrumam režīmam un ir izveidojusies atbilstoša dabiska veģetācija. Tādi grāvji ir jāuztur – jāizcērt koki un krūmi, nereti grāvji jātīra, taču tos nedrīkst padziļināt.	
Mitrie un slapjie zālāji 6230_2, 6230_3, (6270*_3; 6410, 6450		Dziļo grāvju aizbēršana jāplāno atkarībā no tā, kāds ir atjaunošanas mērķis un plānotā apsaimniekošana ilgtermiņā. Nav nozīmes atjaunot mitruma režīmu, ja nebūs iespējas zālāju pārliekt mitruma dēļ noplaut un zāli novest.	
7. Augu sugu sastāva mērķtiecīga veidošana. Ja sugu sastāva veidošana nav vajadzīga, skatīt 8.			
Metodes (skat. 21.8. nod.): sēklu sēšana, sēklas saturoša siena vai zāles izklāšana, velēnas vai stādu stādīšana, zvaguļu sēklu iesēšana.			
Visi biotopi		Metode efektīva tad, ja augsnes ķīmiskās īpašības ir tādas, kādas tās raksturīgas biotopam labā aizsardzības stāvoklī. Ja augsne ir pārāk auglīga, tad pirms šā pasākuma jānoņem velēna vai jāveic citi augsnes auglības samazināšanas darbi.	
8. Ekspansīvu un invazīvu augu sugu ierobežošana. Ja ekspansīvu un invazīvu sugu nav, skatīt 9.			
Metodes (skat. 21.9. nod., 3. pielik.): bieža pļaušana, ganišana, velēnas noņemšana, apstrāde ar herbicīdiem, aršana, ravēšana.			
Visi biotopi		Katra ES nozīmes aizsargājamā zālāju biotopa aprakstā nodaļā <i>Kādiem zālājiem atjaunošana nepieciešama</i> ir uzskaitītas ekspansīvās un invazīvās sugas, kas visbiežāk apdraud šo zālāju biodaudzveidību. Ja šo sugu ir mazāk par 20% no augāja, tad parasti pietiek ar atjaunojošu un uzturošu pļaušanu vai ganišanu. Ja šīs sugas augājā dominē, tad jālieto specifiskas šo sugu ierobežošanas metodes. Zālajos biežāk sastopamajām sugām metodes īsi raksturotas 3. pielikumā.	

20.1. tab. turpinājums

Biotopu kods	Atjaunošanas darbi un galvenie aspekti, kas jāņem vērā
9. Atjaunojoša pļaušana vai ganišana. <i>Ja atjaunojoša pļaušana un ganišana nav vajadzīga, skatīt 10.</i>	
Metodes (skat. 21.1., 22. nod.): <i>pļaušana, ganišana.</i>	
Visi biotopi	Vispiemērotākā ir ekstensīva ganišana. Ja tā nav iespējama, tad zālājs jāpļauj, zāli novācot, vismaz divas reizes sezonā, lai samazinātu ekspansīvu augu sugu un barības vielu daudzumu augsnē, kuras pārlietu uzkrājušās laikā, kamēr zālājs bijis pamests.
10. Uzturoša pļaušana vai ganišana.	
Metodes (skat. 22. nod.): <i>pļaušana, ganišana.</i>	
Visi biotopi	Atkarībā no biotopa veida jāizvēlas piemērotākā metode (2. pielikums).
11. Fragmentācijas samazināšana. <i>Ja nav fragmentācijas radītas negatīvas ietekmes, skatīt 12.</i>	
Metodes (skat. 24. nod.): <i>ainavas elementu uzturēšana un veidošana, sēklu ienešana, biotopu izveidošana un atjaunošana.</i>	
Visi biotopi	Liela problēma dabisko zālāju atjaunošanā ir to fragmentācija. Dabisko zālāju augu sugām nav noturīgas sēklu bankas, un iekultivēšana vai ilgstoša pamešana šīs sēklu bankas ir noplicinājusi vai pat iznīcinājusi. Līdz ar to, atjaunojot apsaimniekošanu, biotopam raksturīgās sugas tomēr neparādās, jo to šajā teritorijā nav. Fragmentācija nosaka to, ka no citiem reģionā esošiem zālājiem sugas nevar ienākt, jo vairākumam sugu ir vājas izplatīšanās spējas. Tādēļ ne tikai zālāju atjaunošanā, bet arī to uzturēšanā liela nozīme ir sēklu piesējai vai sēklas saturoša augu materiāla ienešanai no vietām, kur sugu sastāvs ir tipisks biotopam.
12. Dažādām organismu grupu sugām piemērotu apstākļu radīšana.	
12.1. Putniem piemērotu apstākļu radīšana.	
Putniem piemērotu apstākļu radīšana aptver lielāko daļu iepriekš uzskaitīto pasākumu un metožu, piemēram, koku un krūmu novākšana rada piemērotus apstākļus zālāju putniem, kūlas un sūnu novākšana ir nozīmīga ķikutam, mitruma režīma atjaunošana – bridējputniem. Taču putniem ir arī specifiskas metodes: <i>koku un krūmu mozaikas veidošana, plēsēju ierobežošana, brīvas ūdensmalas nodrošināšana, smilšu laukumu veidošana, atbilstošas biotopa uzturēšanas metodes</i> (skat. 23. nod.).	
Visi biotopi, izņemot tos, kas piemēroti pļavu bridējputnu ligzdošanai	Lai palielinātu putnu sugu daudzveidību, ieteicams zālājā nodrošināt daudzveidīgu krūmu un krūmāju mozaiku līdz 10% no tā platības.
Visi biotopi, kuros ir piemēroti apstākļi pļavu bridējputnu ligzdošanai	Pļavu bridējputniem specifisks apdraudējums ir plēsēji. Lielākos zaudējumus bridējputnu populācijai rada lapsas, jēnotsuņi, Amerikas ūdele, vārņveidīgie putni, kaijas un niedru lijas. Samazināt plēsēju ietekmi var šādi: 1) vēlāk sākt ganišanu, lai plēsēji ligzdas nevarētu tik viegli pamanīt; 2) neatstāt augstus krūmus, kokus vai citus vertikālus elementus, lai no tiem nevarētu novērot ligzdas; 3) aktīvi ierobežot plēsēju populāciju medijot; 4) ierīkot žogus, lai lapsas un jēnotsuņi nepieklūtu teritorijai. Brīvas pieejas ūdensmalai nodrošināšana. Vairākumam pļavu bridējputnu svarīga ir brīva un lēzena pieeja atklātam ūdenim, tāpēc ir svarīgi atbrīvot ūdensmalu no visu veidu apauguma.
12.2. Bez mugurkaulniekiem piemērotu apstākļu radīšana.	
Metodes (skat. 22. nod.): <i>koku un krūmu mozaikas un mikroklimata joslu veidošana, smilšu laukumu veidošana, mikrobiotopu veidošana, atbilstošas biotopa uzturēšanas metodes.</i>	
Visi biotopi	Sīseņu un sienāžu daudzveidībai vēlams ierīkot mikrobiotopus – akmeņu krājumus – vai atstāt augstus celmus dažiem izcirstajiem kokiem, jo tādus pacēlumus tie izmanto pārošanās periodā.
12.3. Rāpuļiem un abiniekiem piemērotu apstākļu radīšana.	
Metodes: <i>smilšu laukumu veidošana, mikrobiotopu veidošana.</i>	
6120*, 6210, 6230	Sausi zālāji ir nozīmīga dzīvotne sila un pļavas ķirzakai. Lai nodrošinātu tām piemērotus apstākļus, vēlams ierīkot vismaz 1 m ² lielus atklātas augsnes laukumus. Ganiņās to panāk, regulējot ganiņu slodzi, pļāvās tas jādara mehāniski – ecējot vai noņemot velēnu. Pēc traucējuma radīšanas nepieciešams sākt pļaušanu vai ganišanu (Schnoor et al. 2015). Vēlams ierīkot arī slēptuves – zaru kaudzes, akmeņu krājumus.
13. Neiejaukšanās dabiskos procesos.	
Metodes (skat. 22.1. nod.): <i>neiejaukšanās.</i>	

21. nodaļa. Galvenās zālāju biotopu ekoloģiskās atjaunošanas un izveidošanas metodes

21.1. Atjaunojoša pļaušana un ganišana (S. Rūsiņa)

Dabiska zālāja atjaunošana vai izveidošana, kā vienīgo metodi izmantojot pļaušanu vai ganišanu, ir vienkāršākais, taču ilgstošākais veids, kā atjaunot vai izveidot dabisku zālāju krūmājā, aramzemē, kultivētā zālājā, kā arī vietās, kur noņemta auglīgā augsnes virskārta (karjeri, zemes ar noņemtu velēnu un/vai noņemtu auglīgo augsnes virskārta). Šāda atjaunošana saistīta ar atbilstoša pļaušanas biežuma un ganišanas intensitātes izvēli. Parasti atjaunojoša pļaušana un ganišana ir intensīvāka nekā uzturoša pļaušana un ganišana. Izmantojot šo metodi, zālāja sugu sastāvs parasti netiek mērķtiecīgi veidots. Tam ļauj veidoties dabiski no tās sugu kopas, kas ir tuvākajā apkārtnē.

Atjaunojoša pļaušana bez citiem atjaunošanas pasākumiem iespējama tikai vietās, kuras pamestas samērā nesen, tāpēc ne krūmi un koki, ne ciņi pļaušanu neierobežo. Jārēķinās, ka pirmajā gadā siens nebūs derīgs izēdināšanai dzīvniekiem, jo kopā ar zaļo zāli pļāvumā būs arī iepriekšējos gados uzkrājusies kūla.

Gan zālāja atjaunošanā, gan izveidošanā pļaušanas reižu skaits un ganišanas intensitāte ir jāpielāgo teritorijas stāvoklim. Ja tās auglība ir pārāk liela vai ir daudz ekspansīvo sugu, tad jāpļauj vismaz divas reizes sezonā un ganišanai jābūt intensīvai, dažkārt nepieciešams panākt pat pārganišanas efektu, piemēram, ierobežojot krūmus un ekspansīvas lakstaugu sugas, jānogana pēc iespējas zemāk, lai šie augi tiktu novājināti un neataugtu. Biotopa atjaunošanā svarīgi, lai ganiņu dzīvniekiem nebūtu iespējas ganiņas izmantot selektīvi. Jo lielāka ganiņu slodze, jo

mazāka ir ganišanās selektivitāte, un efektīvāk samazinās nevēlamo sugu daudzums.

Atjaunojošas pļaušanas un ganišanas lielākie ierobežojumi ir risks, ka zālāja dabiskošanās var apstāties kādas ekspansīvas vai invazīvas sugas izplatīšanās dēļ, kā arī sugu diasporu (sēklas un veģetatīvas daļas) nepieciešamība tuvākajā apkārtnē, kā dēļ biotopa veidošanās var noritēt nevēlamā virzienā. Ja šo metodi izmanto ļoti auglīgā vietā (piemēram, iepriekšējās izmantošanas periodā stipri mēslota ar minerālmēsliem), tad ir liels risks, ka vēlamais rezultāts netiks sasniegts vispār.

Aramzemē sēklu banka var saturēt daudz nezāļu, kas kavē zālāju sugu nostabilizēšanos. Ja augsne ir pārāk auglīga, tas var izraisīt nevēlamas augu sabiedrības veidošanos, ka nav raksturīga dabiskiem zālājiem, bet ruderālai (nezālieņu) vai slāpekli mīlošai augstzāļu veģetācijai.

Ganišanai salīdzinājumā ar pļaušanu ir priekšrocības. Ganiņu dzīvnieki palīdz radīt mikronišas sēklu digšanai, dzīvnieki pārnēsā sēklas visā ganiņu teritorijā un arī ārpus tās, ja tie tiek pārdzīti no viena aploka uz citu. Tomēr ganišana ir labāka par pļaušanu tikai tad, ja tiek ievērota atbilstoša ganiņu slodze un ja tiek ierobežotas ganiņu nezāles, piemēram, usnes *Cirsium* spp.

Atjaunojoša pļaušana var būt gan vienreizējs pasākums, kas veicams tikai vienu reizi, gan pasākums, ko atkārto vairākas reizes sezonā un vairākus gadus, līdz zālājs ir atjaunojies, un tam nepieciešama vairs tikai uzturoša pļaušana.

Atjaunojošu ganišanu var ieviest arī iepriekš nesagatavotā teritorijā, kurā nav veikta ne krūmu ciršana, ne frēzēšana. Taču jārēķinās, ka tad zālāja biotopa atjaunošanās var notikt lēnāk (21.1.1., 21.1.2. att.).

Visefektīvākā biotopa atjaunošanā ir ziemas ganišana, dzīvniekus nepiebarojot. Protams, jāievēro dzīvnieku labturības principi. Jāseko, lai dzīvniekiem pietiktu barības un pēc vajadzības atkarībā no sugas un šķirnes jānodrošina patvērums nelabvēlīgos laika apstākļos. Pirms sākt ganišanu, svarīgi pārņemt

Dabiska zālāja izveidošanas piemērs Čehijā

Pētījumā Čehijā salīdzināja dabiska zālāja izveidošanu tīrumā divos veidos. Vienā tīrumu pameta atmatā un sāka pļaušanu un ganišanu. Otrā tādā pašā tīrumā iesēja sēklu maisījumu (parastā smilga *Agrostis tenuis*, pļavas auzene, *Festuca sarkanā* auzene *rubra*, daudzziedu airene *Lolium multiflorum*, ganiņu airene *Lolium perenne*, pļavas skarene *Poa pratensis*, pļavas āboliņš *Trifolium pratense* un ložņu āboliņš *Trifolium repens*) un sāka pļaušanu un ganišanu. Veģetācijas atšķirības abos tīrumos izlīdzinājās pirmo desmit gadu laikā, bet 20 gadu laikā dabiskais zālājs izveidojās gan vienā, gan otrā vietā, un tajos nebija atšķirību veģetācijā (Lencova, Prach 2011). Tātad, ja atjaunojamā vietā ir saglabājusies dabiska zālāja sēklu banka vai ainavā ir sēklu resursi, piemēram, tuvumā esošs dabiskais zālājs, vai daudzveidīgas mežmalas un ceļmalas, sēklu piesēšanu var neveikt.



21.1.1. att. Engures ezera dabas parkā dabiskā zālājā 2002. gadā ierīkotās zirgu un liellopu ganības 2011. gadā. Melnalkšņu atvases katru gadu tiek pļautas. Tā kā melnalkšņi labi dzen atvases, bet liellopi to izvairās ēst, atvases ir jāierobežo katru gadu. Lai atvases vairs neaugtu, būtu jāizrauj melnalkšņu celmi vai jālieto herbicīdi (ļoti rūpīgi izvērtējot, vai ieguvums atsvērs kaitējumu videi). Krūmu daudzums līdz 10–30% no kopējās platības dabiska zālāja biotopam nekaitē, pat palielina kopējo biodaudzveidību. Labāks risinājums, iespējams, būtu bijis atjaunošanas posmā kokus nevis izcirst, bet gredzenot. Foto: S. Rūsiņa.

pieredzi no jau esošām saimniecībām, kurās zālāji atjaunoti ar ganišanu; tas ir nozīmīgs sekmīgas ganišanas priekšnoteikums. Pirmajos gados, kamēr dzīvnieki iepazīst un pierod pie jaunās vietas, tie ganības izmanto tikai daļēji, un var nākties regulēt ganišanu, lai sasniegtu rezultātu sev vēlamajā laikā. Var būt situācijas, kad ir jāveic arī papildu pļaušana vietās, kuras dzīvnieki nenoed tik intensīvi, kā bijis plānots. Piemēram, slotiņu cīesas *Calamagrostis epigeios* ierobežošana ir sekmīga tikai tad, ja ganību dzīvniekiem aplokā nav pieejama cita veģetācija. Tādēļ atjaunojošā ganišanā ļoti svarīgi regulēt dzīvnieku uzturēšanos ar pārvietojamiem aplokiem. Par ganišanas un kokaugu ciršanas kombinēšanu skat. 19.4.3.5. nod.

21.2. Kontrolēta dedzināšana zālāju atjaunošanā (S. Rūsiņa)

21.2.1. Zālāju dedzināšanas pieredze Latvijā

Kontrolēta jeb uzraudzīta dedzināšana atšķirībā no patvaļīgas dedzināšanas tiek veikta ar mērķi, lai veicinātu biotopa atjaunošanos un palielinātu biodaudzveidību. Latvijā pieredze par uguns izmantošanu dabisko zālāju biotopu atjaunošanā apkopota fragmentāri. 2002. gadā publicēti pētījumu rezultāti par putnu biotopu atjaunošanu ar uguni (Opermanis 2002; Reinvalds 2002). Ilgstoši pamestos zālajos



21.1.2. att. Pussavvaļas zirgu ganības dabas parkā "Dvietes paliene" 2014. gadā. Zirgi sākuši ganīties, kad priedītēm jau 10–15 gadu un tās ir vairāk nekā 2 m garas, tāpēc zirgi, berzējoties un aplaužot zarus, visas priedes tomēr neiznīcina, lielākā daļa paliek. Lai veicinātu zālāja lakstaugu sugu sastāva atjaunošanos, priedītes vēlams izcirst. Foto: S. Rūsiņa.

pēc vienreizējas kontrolētas dedzināšanas marta beigās pieauga gan ligzdojošo pāru skaits, gan sugu daudzveidība. Pētījuma autori uzsver, ka dedzināšanai bez sekojošas pļaušanas vai ganišanas ir ļoti īslaicīgs efekts – tikai vienas kārtējas ligzdošanas sezonas laikā, tomēr arī tas var būt nozīmīgs, saglabājot retas putnu sugas Latvijā.

Ugunij kā dabiskam traucējumam ir nozīme tikai reģionos, kur zālāji ir dabiskā veģetācija – stepēs (mērenā kontinentālā klimata zālāji) un savannās (tropiskā klimata zālāji). Tur ugunsgrēki parasti izraisās vasaras vidū pēc sausuma perioda, kad ir lielākā pērkonu negaisu un zibens izlāžu aktivitāte, tādēļ augu un dzīvnieku sugas ir pielāgojušās ugunij kā traucējumam, un, lai uzturētu biodaudzveidību, tā ir pat nepieciešama.

Latvijā uguns kā dabisks traucējums ir bijis raksturīgs tikai sausos priežu mežos (Parviainen 1996, Brūmelis, Jankovska 2013), bet zālāju sugas nav pielāgojušās biežai dedzināšanai. Tā tradicionāli izmantota tikai agri pavasari, lai atbrīvotos no vecās kūlas. 20. gs. 20.–30. gadu laikrakstos nereti publicētas ziņas par negadījumiem, kas izcēlušies, dedzinot pērno zāli, piemēram, nodedzis šķūnis vai uguns iekļuvusi mežā (piemēram, "Brīvā zeme", 1937; "Latvijas Kareivis", 1929). Nozīmīga uguns apsardzība Austrumeiropā un arī Latvijā meža un lauksaimniecības zemēs sākās Padomju Savienības periodā (Goldammer, Furyaev 1996). Tomēr arī tad kūlas dedzināšana bija aizliegta

tikai ugunsnedrošajā periodā. Piemēram, 1972. gada laikraksta "Padomju Jaunatne" rakstīja par to, kā pareizi dedzināt veco zāli, lai nerastos apdraudējums mežiem un ēkām, uzsverot, ka jāsāk dedzināšana no malām un jāvirza uz vidu, kā arī doti citi padomi („Padomju Jaunatne” 1972).

Eiropā zālāju dedzināšana ir bijusi viens no tradicionāliem zālāju apsaimniekošanas veidiem (piemēram, Austrijā, Igaunijā, Ungārijā, Polijā, Slovākijā). Lai ierobežotu kūlu, dedzināšana agri pavasarī izmantota Zviedrijā (Valko et al. 2013).

21.2.2. Uguns izmantošana zālāju biotopu atjaunošanā

Zālāja atjaunošanai pēc ilgāka pamestības perioda dedzināšana ir ieteicama gan laika un finansiālu resursu, gan efektivitātes ziņā. Zālājam aizaugot, veidojas biezs kūlas slānis. Bieži vien pamestā zālājā savairojas skudras, kas izveido augstus skudru pūžņus, tie apaug ar zāli un ir grūti pamanāmi. Dažas graudzāļu un grīšļu sugas neapsaimniekotā zālājā var veidot augstu ciņus (piemēram, ciņusmilga *Deschampsia cespitosa*, ciņu grīslis *Carex cespitosa*). Ja šādā zālājā atsāk pļaušanu, pirmajā gadā tā ir gandrīz neiespējama, jo traucē ciņi, vecā zāle un skudru pūžņi. Lai atsāktu pļaušanu, nepieciešama zālāja virsas nolīdzināšana. Taču, ja ir saglabājusies biotopam raksturīgā veģetācija un dzīvnieku valsts, tad pilnīga

virsas frēzēšana vai ecēšana nav vēlama, jo būtiski bojā zemes virskārtu, veicina nezāļu sugu ieviešanos un samazina biotopa atjaunošanas sekmes. Laba alternatīva ir dedzināšana. Dedzināšana samazina kūlas daudzumu, labvēlīgi ietekmē veģetācijas attīstību, jo kūla vairs nav šķērslis augu dīgšanai un attīstībai (21.2.1. att.), īpaši piemērota ir pirmreizēja dedzināšana atjaunojot ar niedri aizaugušus zālājus. Nelielās platībās dedzināšana neatstāj ilgstošu ietekmi uz bezmugurkaulniekiem. Sadeg galvenokārt zālaugu stāvu apdzīvojošie bezmugurkaulnieki, bet augsnes fauna cieš samērā maz. Ja zālājā sastopami aizsargājami gliemeži, tad dedzināšana nav vēlama.

Ja dedzināšanu veic agri pavasarī tūlīt pēc sniega nokušanas, pirms putni sākuši ligzdošanu, nav būtiskas negatīvas ietekmes uz tipiskajām zālāju putnu sugām. Daļai bridējputnu sugu, īpaši tām, kuru ligzdas ir atklātas (piemēram, ķīvīte un jūrasžagata), dedzināšana rada labvēlīgu ietekmi, palielinot ligzdojošo putnu skaitu un uzlabojot barošanās apstākļus. Degšana rada arī labvēlīgu ietekmi uz sugām, kas barojas ar bezmugurkaulniekiem, ko iegūst zem augsnes virskārtas, piemēram, mērkaziņai un ķikutam, jo dedzināšana uzlabo pieeju atklātai augsnei. Tas vīslabāk izpaužas situācijās, kad zālājs ir bijis neapsaimniekots vai nepareizi apsaimniekots un tam ir bijis izveidojies kūlas slānis.

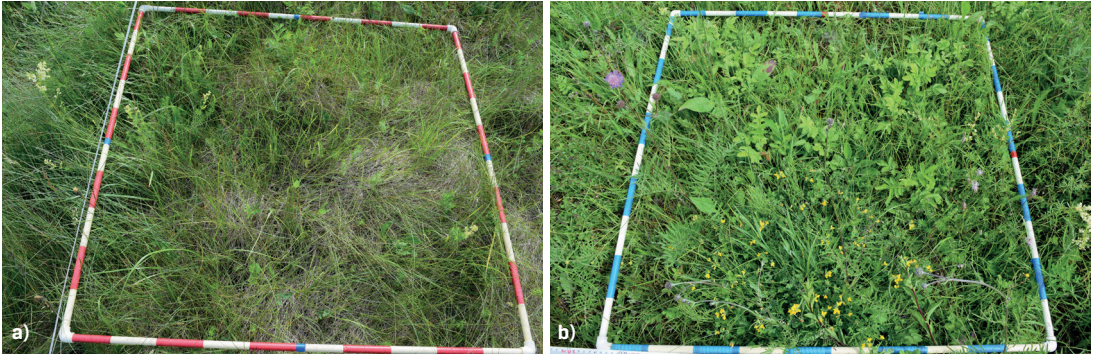
Pēc dedzināšanas kūla pļaušanu vairs netraucē, ir labi saskatāmi ciņi un skudru pūžņi, kurus var no-

Vai zālāju dedzināšana ir atļauta?

Latvijā ārpus īpaši aizsargājamām dabas teritorijām un mikroliegumiem kūlas un zemsedzes dedzināšana ir aizliegta (situācija 2016. gadā), un par to atbilstoši Administratīvo pārkāpumu kodeksam noteikts naudas sods.

Īpaši aizsargājamās dabas teritorijās atļautās aizliegtais darbības regulē 16.03.2010. Ministru kabineta noteikumi Nr. 264 "Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju vispārējie aizsardzības un izmantošanas noteikumi" vai teritorijas individuālie aizsardzības un izmantošanas noteikumi. Lielākajā daļā īpaši aizsargājamo dabas teritoriju, lai veiktu kontrolētu sausās zāles, niedrāju, virsāju un meža zemsedzes dedzināšanu, nepieciešama Dabas aizsardzības pārvaldes rakstiska atļauja un rakstiski par to jāinformē par ugunsdrošību un ugunsdzēsību atbildīgā institūcija. Veicot saskaņošanu ar institūcijām, kontrolēta dedzināšana biotopu atjaunošanā ir iespējama īpaši aizsargājamās dabas teritorijās un mikroliegumos.

Pēdējos gadu desmitos Eiropas valstīs plaši izplatīta nekontrolēta dedzināšana (parasti nelegāla dedzināšana, kas nav saskaņota ar atbildīgajām institūcijām, nav bijis sagatavošanas darbu, tā veikta bez uzraudzības), tāpēc mūsdienās jebkāda veida dedzināšana – gan nekontrolēta, gan kontrolēta – ir aizliegta ar likumu daudzās valstīs. Tomēr dažās valstīs – Nīderlandē, Slovēnijā, Vācijā, Francijā, Spānijā, Lielbritānijā – kontrolēta dedzināšana ir atļauta. Dažās valstīs (Francijā, Portugālē) dedzināšana ir atļauta īpaši aizsargājamo teritoriju apsaimniekošanā. Spānijā un Francijā, lai novērstu aizliegumu radīto nekontrolēto dedzināšanu, ir atļauta kontrolēta ganību dedzināšana (Antonsen, Olsson 2005; Lazaro 2009; Valko et al. 2013). Dedzināšana noderīga ugunsgrēku kontrolē. Vispostošākie ugunsgrēki rodas vietās, kur ir liels daudzums degmateriāla. Piemēram, pamestos zālājos ar katru gadu vairāk uzkrājas kūla, kas sausā pavasarī un arī vasarā var viegli aizdegties un radīt postošu ugunsgrēku. Tāpēc viens no nevēlamu (nekontrolētu) ugunsgrēku ierobežošanas veidiem ir kontrolēta dedzināšana, kad ir izstrādāts dedzināšanas pasākumu plāns un veikti preventīvie pasākumi (uguni ierobežojošās joslas, ugunsdzēsēju klātbūtne), lai ugunsgrēks neietekmētu blakus esošās teritorijas.



21.2.1. att. Iepriekšējo gadu kūlas slānis sausā zālājā bremzē veģetācijas attīstību un palēnina sugu daudzveidības atjaunošanos **(a)**. Ja šādu zālāju atjaunošanas pirmajā gadā pavasarī nodedzina, sugu daudzveidība atgriežas ātri **(b)**. Abi attēli uzņemti vienā un tajā pašā zālājā vienā dienā jūlijā sākumā **(a)** ilgstoši uzkrājušies kūla, nav dedzināts; **(b)** pavasarī nodedzināts, kūla nodedzusi. Foto: S. Rūsiņa.

lidzināt, nodaudzot, nošļūcot vai uzmanīgi konkrētu vietu (nevis visu zālāju vienlaidus) nofrēzējot (*skat. 21.3. nod.*). Tātad dedzināšana gan ietaupa laiku un finanses, gan ir saudzīgāka pret zālāja ekosistēmu un sugu daudzveidību, jo ļauj samazināt zemes virskārtas un velēnas traucējumu apjomu.

Ganībās labus rezultātus dod ganišanas un dedzināšanas kombinēšana. Daļēji noganītās ganībās parasti veidojas plankumi ar garāku zāli, ko mājlopi nenoēd, tā var uzkrāties vairākus gadus un veidot biezu kūlu. Šādus plankumus izdedzinot, kūla pazūd, un zālēdāji atkal šajās vietās labprāt ganās. Mozaika ar dedzinātiem un nodedzinātiem laukumiem palielina veģetācijas daudzveidību. Dedzināšanu nedrīkst veikt katru gadu vienās un tajās pašās vietās.

Sugām bagātu zālāju saglabāšana tikai ar uguns palīdzību nav iespējama (Milberg et al. 2014). Dedzināšanu kā zālāju uzturēšanas metodi varētu izmantot vienīgi tad, ja nav citu iespēju, bet ir ļoti nozīmīgi saglabāt no krūmiem atklātu teritoriju (piemēram, palienēs putnu dzīvotņu uzturēšanai), bet veģetācijas daudzveidībai ir sekundāra nozīme. Arī tādā gadījumā dedzināšana nevar būt vienīgais apsaimniekošanas veids. Ikgadēja dedzināšana var veicināt krūmu un koku ieviešanos, jo izdegušajās no velēnas brīvajās vietās kokaugiemi ir vieglāk iesēties un iesakņoties. To izplatīšanās jāierobežo ar citiem paņēmieniem.

Dedzināšana nav pieļaujama parkveida ainavās, kur tā var bojāt parkveida kokus un kadiķus. Dedzināt nedrīkst tad, kad pavasarī veģetācija un dzīvnieki ir jau pamodušies. Šāda dedzināšana var būtiski samazināt sugu daudzveidību gan kārtējā gadā, gan ietekmēt retāku sugu (ar mazāku skaitu indivīdu) daudzumu pat tik nozīmīgi, ka viena gada dedzināšana laikā, kad suga ir visjutīgākā, konkrētajā vietā var iznīcināt šo sugu pilnībā. Dedzināšanu nevajadzētu veikt

vietās, kur ir īpaši aizsargājamas augu un dzīvnieku sugas, ja vien nav pamatojuma, ka konkrētajai sugai tas būs labvēlīgi, nevis iznīcinoši. Piemēram, ar biezu kūlu segtu sauso pļavu dedzināšana varētu būt labvēlīga parkšķa dzīves vides uzlabošanai (sugai nepieciešamas no veģetācijas brīvas vietas, kas ar kūlu nosegtā pļavā nav pieejamas), ja dedzināšana notiek agri pavasarī. Taču dedzināšana varētu būt šai sugai iznīcinoša, ja notiek laikā, kad suga jau pamodusies.

Nedrīkst dedzināt zālājus kūdras augsnēs, kad augsnes virskārta ir izžuvusi, jo var aizdegties kūdra. Tādos zālajos arī zaru dedzināšana jāierīko slapjākajās zālāja vietās, kas pasargās no kūdras aizdegšanās.

21.3. Kūlas un sūnu novākšana un zālāja virsas – ciņu, skudru pūžņu, kurmju rakumu un mežacūku rakumu – nolīdzināšana (S. Rūsiņa)

Pamestos zālajos strauji uzkrājas vecā zāle jeb kūla, mitros zālajos veidojas graudzāļu un grīšļu ciņi, sausos zālajos ciņi veidojas skudru pūžņiem apaugot ar zāli (21.3.1.–21.3.2. att.). Lai zālāju varētu pļaut, tā virsa ir jānolīdzina, un tam var izmantot vairākas metodes (21.3.1. tab.).

Kūla obligāti jāsavāc, jo tā samazina augu sēklu digšanu un maina mikroklimatu, veicinot pamitināšanos, un palielina zālāja auglību, kas negatīvi ietekmē sugu daudzveidību. Kūlas novākšanai vi-sefektīvāk izmantot kontrolētu dedzināšanu (ja tas ir atļauts normatīvajos aktos) (21.3.3., 21.3.4. att.). Ja tas nav iespējams, tad kūlu var novākt ar vieglu frēzēšanu (lai būtiski nebojātu velēnu), jo tā sasmalcina kūlu un nolīdzina arī graudzāļu un grīšļu veidotos ciņus. Gan kūlas, gan ciņu samazināšanā efektīva ir arī agra ganišana (21.3.5., 21.3.6. att.).



21.3.1. att. Pamests sauss zālājs, kurā kūla un augsti skudru pūžņi, uz kuriem uzaugusi velēna, apgrūtina to nolīdzināšanu. Foto: J. Jātnieks.



21.3.2. att. Grišļu ciņi slapjā zālājā. Vietām tādi ir jāatstāj, lai nodrošinātu bezmugurkaulnieku un putnu daudzveidību, taču, atstāti visā plāvā, tie pilnībā izslēdz iespēju plāvu plaut, zāli novācot. Foto: S. Rūsiņa.



21.3.3. att. Uzraudzīti dedzināts zālājs īpaši aizsargājamā dabas teritorijā zālāja atjaunošanai. Kūla ir nodegusi, atvieglojot ciņu nolīdzināšanu, jo velēna ir nodegusi, ciņi kļuvuši irdenāki un ir labi saskatāmi. Foto: J. Jātnieks.



21.3.4. att. Iepriekšējā attēlā redzamais zālājs pēc ciņu nolīdzināšanas. Foto: J. Jātnieks.



21.3.5. att. Agra ganišana efektīvi samazina kūlas daudzumu. Attēls uzņemts 2012.gada 10.aprīlī. Foto: E. Nordmanis.



21.3.6. att. Zirgu ganišana ziemā un agri pavasarī ierobežo kūlas un ciņu daudzumu. Attēlā redzams līdz pat saknēm zirgu nograuzts grišļu ciņis. Foto: S. Rūsiņa.

Ciņi un kurmju rakumi traucē zālāja apsaimniekošanu, īpaši tad, ja iespējama tikai pļaušana. Tāpēc tie ir jānovāc, lai arī kopumā tie nesamazina, un nereti pat palielina zālāja biodaudzveidību, jo rada mikrolielu un dažādas nišas augiem un dzīvniekiem (21.3.7.–21.3.9. att.).

Mežacūku *Sus scrofa* rakšanās nelielā intensitātē labvēlīgi ietekmē zālāju. Nelieli rakumi rada brīvas nišas sēklu dīgšanai, atver no velēnas brīvus laukumus, kas īpaši nozīmīgi sausos zālajos, jo tur daudzām kukaiņu sugām, lai vairotos, nepieciešami šādi brīvas zemes laukumiņi. Piemēram, parkšķim jeb sarkanspārnu sisenim *Psophus stridulus* tie vajadzīgi, kur dēt olas, jo uz zāles vai kūlas tie olas nedēj. Taču lielākā intensitātē mežacūku rakšanās būtiski ierobežo apsaimniekošanu. Pļaušanai tas ir liels apgrūtinājums un kaitē dabisko zālāju veģetācijai, īpaši vietās, kur tās mēdz atgriezties katru gadu. Parasti mežacūku iecienītas vietas saistītas ar ozolu tuvumu, kukaiņu kāpuru un kūniņu daudzumu augsnē vai kādu lakstaugu sugu biežu sastopamību, kuru sakneņus mežacūkas rok, piemēram, podagras gārša *Aegopodium podagraria*, ložņu vārpata *Elytrigia repens*, lielziēdu vīgrīze *Filipendula vulgaris*. Zālāja “uzaršana” reizi vairākos gados neiznīcina biotopu. Taču, ja šāda rakšanās notiek katru gadu, dabiskais zālājs iznīkst, un to nomaina nezāliene (21.3.10. att.). Šādā situācijā vēlams zālāju nolīdzināt (nošļūkt, ecēt) un uz tā izklāt līdzīgā zālāju biotopā iegūto dabisko zālāju sugu sēklas saturošu sienu (*skat. 21.7. nod.*). Ja zālājs atrodas plašā dabisko zālāju ainavā, piemēram, upes palienē, kur tuvumā nav aramzemes, un un zālājā nav nezāļu sēklu bankas (tas nav bijis izmantots kā tīrums vismaz 30–40 gadus) tad pietiek tikai ar nolīdzināšanu, un dabisko zālāju sugas atjaunosies pašas (21.3.11.–21.3.13. att.).

21.4. Koku un krūmu apauguma novākšana (S. Rūsiņa, A. Auniņš, V. Spuņģis)

Plānojot ciršanu, vispirms rūpīgi jāizvērtē saistošie normatīvie akti, atļautās un aizliegtās darbības konkrētajā teritorijā un kādi saskaņojumi un atļaujas nepieciešamas, lai darbus varētu veikt (*skat. 7.2. nod.*). Ja zālājs ir upes krastos, tad koku un krūmu

daudzums gar upi jāizvērtē, ņemot vērā ne tikai zālāja vērtības, bet arī upes daudzveidību (Urtāns (red.) 2017). Koki un krūmi jācērt tikai ārpus putnu ligzdošanas perioda, neatkarīgi no tā, kādam mērķim zālājs tiek atjaunots.

Vispirms jāizvērtē, cik liela platībā un vai visi kokaugi ir jāizcērt. Kokus un krūmus nocirst ieteicams pakāpeniski – vairāku gadu laikā, lai augu un dzīvnieku sugām būtu laiks pielāgoties jaunajiem apgaismojuma apstākļiem. Izņemot zālāju bridējputniem nozīmīgos zālājus un mazus zālājus (līdz 1 ha), vēlams atstāt atsevišķus kokus un krūmus vai to pudurus, jo tas palielina kopējo sugu daudzveidību zālājā. Atstājot kokus un krūmus, jāņem vērā gan augu, gan bezmugurkaulnieku un putnu vajadzības.

Nocirstie koki un krūmi jāsavāc un jānoved no zālāja. Ja paredzēta koku un krūmu sakņu frēzēšana, tad tie vispirms jānocērt pēc iespējas zem, vēlams arī novākt safrēzēto sakņu masu no zālāja, jo tā bagātina augsni ar augu barības vielām, kas var veicināt slāpekli mīlošu sugu ieviešanos zālājā tūlīt pēc atjaunošanas, apgrūtinot dabiskam zālājam raksturīgās veģetācijas atjaunošanos.

Lai ieviestu **augu sugu daudzveidību** zālajos, kas lielāki par 1 ha, vēlams atstāt dažus atsevišķi stāvošus kokus vai krūmu pudurus līdz 10% no zālāja platības. Tas palielina kopējo augu sugu daudzveidību, jo rada dažādus gaismas un mitruma apstākļus. Īpaša uzmanība jāpievērš mežmalām un upju krastiem. Mežmalas vajadzētu veidot nevis taisnas, bet gan izrobotas, lai veidotos gaismas un citu vides faktoru mozaika, mainība, tā nodrošinot lielāku augu un dzīvnieku daudzveidību. Vairāk par mežmalu veidošanu skatīt 24. nodaļā, projektā “Demo Farm” sagatavotos ieteikumus (Anon. 2011) un meža ainavas plānošanas rokasgrāmatā (Bells, Nikodemus 2000). Nav vēlams atstāt egles, jo tās veido izteiktu ēnu un rada augsnes paskābināšanos, samazinot apstākļu piemērotību zālājiem raksturīgajām sugām. Nav vēlams atstāt arī kārklus un atvases dzenošus lapkokus (apse, baltalksnis, melnalksnis), jo tiem ir tendence izplesties ar atvasēm un sakneņiem, un ar laiku tie var samazināt zālāja atklāto platību. Baltalkšņi nabadzīgās augsnēs veido simbiozi ar slāpekli piesaistošām baktērijām, tāpēc ielabo augsni, kas nav labvēlīgi dabisko zālāju sugu daudzveidībai.

Dedzināšanai kā biotopu atjaunošanas un dažos gadījumos arī apsaimniekošanas metodei Latvijā ir jāpievērš lielāka uzmanība, nekā tas darīts līdz šim. Dedzināšanu kā atjaunošanas metodi drīkst izmantot tikai ilgstoši pamestu dabisko zālāju atjaunošanas pirmajos gados, kad nepieciešams atbrīvoties no biežā kūlas slāņa, kas traucē pļaušanu un ganišanu.

Lai nodrošinātu **putnu sugu daudzveidību**, plānojot koku un krūmu novākšanu, jāparedz arī, kurās vietās koki un krūmi tiks saglabāti, tādējādi paaugstinot zālāja strukturālo daudzveidību un radot piemērotas ekoloģiskās nišas zālājiem raksturīgajām putnu sugām. Daļai zālājiem raksturīgo dziedātājpūtņu sugu (piemēram, brūnajai čakstei *Lanius collurio*, mazajam svilpim *Carpodacus erythrinus* un niedru stērstei *Emberiza schoeniclus*) krūmi tomēr ir nepieciešami kā ligzdošanas vietas.



21.3.7. att. Pašdarināta šļūce, ar kuru labi var nolidzināt kurmju rakumus. Veciem ciņiem, kas apauguši ar velēnu, šļūce nav piemērota. Foto: D. Sāmite.

Atbrīvojot zālāju no kokaugu apauguma, jācenšas atbrīvoties no tiem kokiem un krūmiem, kas veido vienlaidus apaugumu un samazina zālāja atklāto platību. Savukārt koki un krūmi, kas zālājā bijuši pirms tā pamešanas, ir jāsaglabā, ja vien nav kādu papildu apsvērumu no tiem atbrīvoties (piemēram, lai samazinātu fragmentāciju). Krūmu puduri veidojušies vietās, kur bijusi apgrūtināta apsaimniekošana reljefa īpatnību vai citu iemeslu dēļ, un ir pamats uzskatīt, ka šo pašu iemeslu dēļ šīs vietas arī mūsdienās būs grūti



21.3.8. att. Ciņu nofrēzēšana zālājam saudzīgā veidā (velēna tiek bojāta tikai ap cini, bet ne pārējā zālājā). Foto: G. Jubelis.



21.3.9. att. Pašdarināta šļūce, ar kuru var efektīvi nolidzināt kurmju un mežacūku rakumus, kā arī grišļu ciņus, ja to dara rudenī salnas laikā, kad ciņi trausli. Foto: S. Rūsiņa.



21.3.10. att. Rudenī mežacūku uzrakts dabisks zālājs. Velēna nav saglabājusies gandrīz nemaz. Foto: S. Rūsiņa.



21.3.11. att. Mežacūku rakumos pilnībā iznīcināta sausam zālājam raksturīgā veģetācija. Foto: S. Rūsiņa.



21.3.12. att. Ar grābekli var nolidzināt tikai svaigus rakumus, bet tādus, kurus caurāgusi zāle, likvidēt bez tehnikas palīdzības nevar. Foto: S. Rūsiņa.



21.3.13. att. Sausa zālāja kalķainā augsnē atjaunošanās pēc mežacūku rakumu izlīdzināšanas ar atsperu ecēšām.

(a) Pirms ecēšanas 2013. gadā. **(b)** Pēc ecēšanas 2014. gada martā. **(c)** Pirmajā gadā pēc ecēšanas (2014. gada jūlija sākums) sausās vasaras dēļ veģetācija ecētajās vietās nebija saslēgusies, taču tā bija zaļāka nekā neecētajās vietās, kur augi bija ziedējuši, bet ecētajās vietās tie bija galvenokārt veģetatīvā veidā, un graudzāles gandrīz vispār neziedēja. Nezāles nebija ieviesušās, jo tuvumā nebija to sēklu bankas. **(d)** 2015. gada jūnija beigās. **(e)** 2016. gada jūnija beigās. Veģetācija pilnībā atjaunojusies, un biotops ir labā aizsardzības stāvoklī. **(f)** Iezogotajos, bet neecētajos parauglaukumos veģetācija saglabājusies iepriekšējā, cūku rakumi aizzēlušī (jo cūkas nebija varējušas atkārtoti uzrakt velēnu), taču apsaimniekot šādas vietas ir ļoti apgrūtinājoši, jo zālāja virsa ir ļoti nelīdzena, zāli nogrābt ir gandrīz neiespējami.

Foto: S. Rūsiņa.

21.3.1. tabula. Zālāja virsas nolīdzināšanas metodes un to efektivitāte.

Metode	Priekšrocības	Trūkumi
Dedzināšana	Lētākā metode. Efektīvi iznīcina kūlu un palīdz novākt arī ciņus, jo daļēji nodedzina velēnu, kas traucē ciņa nolīdzināšanu ar šļūci. Daļu no barības vielām (slāpekli) dedzināšana palīdz iznest no ekosistēmas, tā samazinot kūlas radīto eitrofikāciju.	Nepieciešami ļoti rūpīgi uguns kontroles pasākumi. Dedzināšana padara ciņu nolīdzināšanu vieglāku, bet, lai tos nolīdzinātu, nepieciešami papildu pasākumi (šļūkšana, ecēšana, frēzēšana).
Pielaujama tikai kontrolēta dedzināšana, saskaņojot ar atbildīgajām institūcijām. No biodaudzveidības aizsardzības viedokļa dedzināt drīkst tikai zālāja atjaunošanas posmā. Vienreizējs pasākums agri pavasarī (februāris – marts), kad dzīvā daba vēl nav pamodusies. Dedzināšana jāveic tikai bezvējā sausā laikā, aizdedzinot no malām un virzot uguni uz vidu, pirms tam norobežojot dedzināmo laukumu ar ugunsdrošām joslām – iepriekšējā gadā vai tieši pirms dedzināšanas izplautām un novāktām joslām, uzecētām joslām vai regulēti izdedzinot joslu ap dedzināmo laukumu (21.4.3. att.).		
Ganišana	Ilgttermiņā salīdzinoši lēta, jo nav nepieciešams cilvēku roku darbs. Ar aplokiem viegli kontrolējama. Efektīva ir agra ganišana pavasarī, kad mājlopi kāri pēc svaigās zāles un vienlaikus ar jaunajiem zāles dzinumiem noēd arī veco kūlu.	Nav izmantojama, lai novāktu ciņus, bet tikai lai samazinātu kūlas daudzumu. Attālās vietās nevar nodrošināt. Ne vienmēr ganību dzīvnieki ir pieejami. Ja ganību slodze ir nepietiekama, kūla netiek pienācīgi kontrolēta. Nepieciešama pastāvīga uzraudzība, lai kūlas vietas būtu pietiekami noganītas. Nav izmantojama ļoti slapjos zālājos, jo intensīva noganišana bojā augsnes virskārtu. Aploku ierīkošana un uzturēšana ir salīdzinoši dārga.
Jāveic regulēta ganišana ar pārvietojamiem aplokiem, lai nodrošinātu pietiekamu ganišanās intensitāti kūlainās vietās. Lai mājlopus piesaistītu pie kūlainām vietām, tur jāizliek laizāmie sāls bloki. Kūlainās vietās efektīvākā ir zirgu ganišana, īpaši ziemā, jo zirgi ar kājām izkasa veco zāli un to apēd.		
Šķīvošana, diskošana	Vienlaikus novāc gan kūlu, gan ciņus.	Visas ilgā laikā uzkrājušās barības vielas paliek zālājā, kas samazina dabiskiem zālājiem raksturīgās veģetācijas atjaunošanās iespējas.
Smalcināšana	Nolīdzina uzkrājušās veģetācijas radīto virsas nelīdzinību.	Visas ilgā laikā uzkrājušās barības vielas paliek zālājā, kas samazina veģetācijas atjaunošanās iespējas. Nav izmantojama, lai novāktu augstus ciņus.
Šļūkšana	Vienkārša un lēta metode. Efektīva smilšainās vieglās augsnēs un pēc lietus perioda, kad ciņi izmirkuši un kļuvuši ierdeni, vai salnu laikā, kad ciņi trauklāki, taču nav sasaluši. Vienkārša ierīce, ko var pagatavot no vienkāršiem un lētiem materiāliem.	Nav derīga kūlas novākšanai. Ciņus efektīvi nolīdzina tikai tad, ja tie ir ierdeni. Ja tie apauguši ar velēnu vai sakaltuši (mālainās augsnēs), tad šļūkšana ir mazefektīva.
Frēzēšana	Ļoti efektīva, vienlaikus novāc kūlu, ciņus, krūmus, samazinot to ataugšanu ar atvasēm.	Dārga metode. Veicama tikai veģetācijas miera periodā un tikai tad, ja citas, velēnu mazāk traucējošas, metodes nevar izmantot.
Frēzēšanu vēlams veikt ziemas periodā, īpaši svarīgi tas slapjās kūdras augsnēs, kur tehnika pavasara un rudens periodā nevar iebraukt. Pirms frēzēšanas vēlams krūmus nocirst pēc iespējas zemu un nocirsto materiālu no pļavas izvest, lai frēzēšana neienestu pārāk daudz barības vielu augsnē. Zāli nopļaut pirms frēzēšanas parasti nav iespējams (ciņu un sagūlušās kūlas dēļ), tāpēc vietās, kur kūla uzkrājusies ļoti bieza, nākamajā vasarā pēc frēzēšanas ieteicams pļavu pļaut vismaz divas reizes un zāli novest no pļavas, lai samazinātu ar frēzēšanu ienesto barības vielu daudzumu.		

apsaimniekojamas. Vēlams, lai krūmi būtu atstāti mazaikveidā tā, lai veidotos dažādu izmēru (diametra un augstuma) krūmu puduri – no atsevišķiem krūmiem līdz nelielām to grupām. Upju krastos vēlams atstāt vecus lielu dimensiju kokus, īpaši saudzējot dobumainus kokus (ieskaitot tos, kam ir tikai iekšēji dobumi, kas no ārpusē nav redzami).

Saglabājamo krūmu daudzums atkarīgs no zālāja mērķsgām:

- zālājos, kas nozīmīgi pļavu bridējputnu sabiedrību uzturēšanai, krūmu daudzumam jābūt minimālam, un jāraugās, lai tie nevarētu kalpot kā vertikāli elementi, no kuriem vārnveidīgie putni varētu meklēt bridējputnu ligzdas (tiem nevajadzētu būt augstākiem par 1,5 m); atjaunojot aizaugošus zālājus, vēlams pilnībā atbrīvot no krūmiem zālāja zemākās un mitrākās vietas, tostarp ūdensmalu, bet lai palielinātu strukturālo daudzveidību, krūmus

mozaikveidā var saglabāt sausākajās vietās, kur tie nodrošinās ligzdošanas vietas dziedātājputniem;

- zālajos, kas paredzēti griezies *Crex crex* kodolpopulācijas saglabāšanai, krūmu daudzumam nav izšķirošas nozīmes, kamēr tie būtiski nesamazina kopējo atklāto platību; griezei ir piemēroti arī zālāji pavisam bez krūmiem, tomēr to mozaika palielinās kopējo dziedātājputnu sugu daudzveidību;
- zālajos, kas nozīmīgi, lai saglabātu ķikutu *Galinago media* populāciju, pieļaujamais krūmu mozaikas blīvums ir mazāks nekā griezes zālajos pieļaujamais, tomēr var būt lielāks nekā pļavu bridējputnu zālajos. Krūmu izvietojumam nav tik lielas nozīmes. Svarīgi, lai ar krūmiem neaizaug piemērotākās ķikuta barošanās vietas, kur viegli pieejama ļoti auglīga, irdena un sliekām bagāta minerālaugsne (šādā vietā, atlaižot ilenu no izstieptas rokas, tas viegli iedurtos augsnē līdz spalām); bieži šādas lēzenas, mitras ieplakas tiek aizaudzētas ar krūmiem, jo augsne tur mitrāka un mīkstāka, tāpēc ieplaku apbrauc, nevis izplauj;
- sausos, smilšainos zālajos, kas piemēroti stepes čipstei *Anthus campestris*, ieteicama iespējami zema blīvuma krūmu mozaika, uzturot šos zālajos iespējami atklātus.

Atjaunojot zālāju, svarīgi ir krūmu ciršanu neplānot putnu ligzdošanas periodā – no aprīļa sākuma līdz augusta beigām. Tā kā augstā iespējami tikai zālāju dziedātājputnu otrie vai trešie perējumi, tad pieļaujama krūmu ciršana arī šajā mēnesī, tomēr, ja var, labāk darbus atlikt līdz septembrim.

Lai saglabātu **bezmugurkaulnieku sugas**, svarīgi atstāt atsevišķas krūmu – koku joslas vai grupas, tādējādi nodrošinot tiem labvēlīgu mikroklimatu, pirmām kārtām aizvēja joslas. Tādas joslas jāiekārto zālajos, kuru platība pārsniedz 5 ha. Ieteicams uz katrēm 5 ha zālāja veidot vienu šādu joslu. Veidojot joslas, vēlams pieaicināt bezmugurkaulnieku speciālistu, kurš ieteiktu joslu optimālu izvietojumu, kā arī putnu speciālistu, lai novērtētu, kur joslas var veidot un kur ne. No krūmiem vēlams atstāt bagātīgi ziedošas sugas, piemēram, ievas, krustābeles, pilādžus, rozes, pabērzus, segļiņus, jo tie nodrošinās bezmugurkaulniekiem daudzveidīgu barošanos. Ja vēlas palielināt bezmugurkaulnieku daudzveidību, kuri apdzīvo lielu dimensiju kokus, tad var atstāt lapkokus – liepu, ozolu, tomēr šiem kokiem vispirms jāsasniedz bioloģiskais vecums, lai tie būtu nozīmīgi retiemi bezmugurkaulniekiem, piemēram, tiem, kas saistīti ar parkveida zālājiem (*skat. 18. nod.*).

Koku un krūmu ierobežošanas metodes apkopotas 21.4.1. tabulā.

21.5. Sablīvētās augsnes irdināšana (S. Rūsiņa)

Sablīvētā augsnē dabiska zālāja atjaunošana nebūs sekmīga, ja pirms citiem atjaunošanas darbiem augsne netiks atveseļota. Sablīvētās augsnes ir nepieciešama apgāde ar skābekli, ir traucēta augu sakņu augšana un augsnes makrofaunas un mikrofaunas attīstība, kas ir nepieciešama, lai zālāju veģetācija sekmīgi attīstītos. Mitros un slapjos zālajos palielinās mitruma daudzums augsnes virskārtā, tāpēc veidojas bezskābekļa vide.

Lai sablīvētu augsni atveseļotu, jāveic tās irdināšana. To var darīt ar augsnes apakškārtas irdinātāju, kas irdina augsni līdz 30 cm dziļumam, vienlaikus neapvēršot augsnes virskārtu, līdz ar to zālāja saglabājas vēlēna. Irdinātāja darba dziļumu nosaka atkarībā no augsnes sablīvēšanās pakāpes, dziļuma un augsnes mitruma. Augsnes struktūras uzlabošanu veicina organisko vielu iestrāde augsnē. Vēlams izmantot vairākus gadus nostāvējušus pakaišu kūtmēslus, kuros slāpekļa daudzums ir samazinājies (Rothero et al. 2016).

Ja augsne tikai nedaudz sablīvēta, tad jānovērš sablīvēšanās cēloņi un sekas. Cēloņi parasti ir smagas traktortehnikas izmantošana un pārganišana. Nomainot traktortehniku pret vieglāku vai ar mazāku spiedienu uz augsnes virsu (piemēram, izmantojot dubultriteņu sistēmas), augsnes sablīvēšanās neturpināsies, un dažu gadu laikā tā atveseļosies pati. Jāregulē arī ganību dzīvnieku skaits uz platības vienību, nedrīkst arī ganīt pārmitros periodos, kad augsne ir slapja. Sablīvēšanās sekas mitros un slapjos zālajos ir palielināts mitrums augsnes virskārtā pavasaros un lietus periodos, jo sablīvētā augsnes virskārtā ūdens infiltrācija dziļākos slāņos ir apgrūtināta. Tāpēc mitros un slapjos zālajos ar sablīvētu augsni jāveic sekla nosusināšana – izrokot sekus grāvjus (līdz 20 cm), kas palīdz novadīt lieko mitrumu un veicina skābekļa piekļuvi augu saknēm.

21.6. Mitruma režīma atjaunošana (S. Rūsiņa, A. Auniņš)

21.6.1. Mitruma režīma atjaunošanas nepieciešamība

Atbilstošs hidroloģiskais (mitruma) režīms ir viens no galvenajiem nosacījumiem mitro un slapjo dabisko zālāju biotopu saglabāšanā. Meliorācijas ietekmes novēršana un hidroloģiskā režīma atjaunošana sākotnējā stāvoklī, kāda tā bija pirms nosusināšanas, īpaši svarīga ir ķikutu un citu pļavu bridējputnu daudzveidības nodrošināšanā (*skat. 23. nod.*). Lai atjaunotu

putnu daudzveidību, to darīt ir vērts tikai zālajos, kas lielāki par 10 ha vai atrodas plašā atklātā ainavā, kuru veido dabiski un kultivēti zālāji un purvi.

Mitro uz slapjo dabisko zālāju biotopiem ļoti nozīmīga ir pārmitru un sausu periodu mijdarbība, ilgums un raksturs, kas nosaka augu un dzīvnieku sabiedrību daudzveidību. Latvijā ekohidroloģisko (sugu un biotopu prasības pret mitruma režimu) pētījumu par dabiskajiem zālājiem nav, tāpēc šajās vadlīnijās izmantoti avoti no citām Eiropas valstīm, galvenokārt Lielbritānijā veiktie pētījumi (Wheeler et al. 2004). Vadlīnijās sniegtie hidroloģiskā režīma raksturojumi

nav uztverami kā precīzi kritēriji, bet tikai kā indikatīvi rādītāji, kas jāizmanto ar piesardzību, obligāti sekojot līdzī atjaunošanas darbu ietekmei uz zālāju.

Mitri un slapji dabiskie zālāji Latvijā veido gandrīz 50% no kopējās dabisko zālāju platības, un lielāko daļu nosusināšana ir negatīvi ietekmējusi (ar grāvjiem vai drenāžu vai abējādi). Tomēr ne vienmēr meliorācija nozīmē negatīvu ietekmi uz zālāju. Ja zālājs pēc augu sugu sastāva un struktūras (skatīt aprakstu pie konkrēta biotopu veida) ir labvēlīgā dabiskam zālājam raksturīgā stāvoklī, tad hidroloģiskā režīma atjaunošana nav vajadzīga.



21.4.1. att. Baltalkšņu mežs **(a)** pirms ganišanas 2006. gada jūlija vidū un **(b)** pēc piecus gadus ilgas ganišanās. Pirms ganišanas koki un krūmi bagātīgi aplapoti līdz pat zemei, bagātīga zemsedze (lakstaugu stāvs). Ganišanas ietekmē kokiem un krūmiem lapojums saglabājies tikai ganiņu dzīvniekiem nesasniedzamā augstumā. Tomēr lauces veidojas lēni, joprojām zālāja lakstaugu stāvs nav izveidojies pārāk lielā noēnojumā dēļ, ko rada koki. Foto: S. Rūsiņa.



21.4.2. att. Melnalkšņu atvases pussavajas zirgu ganībās Engures ezera krastā. Lai gan ganišanās intensitāte ir augsta (vērojama pat pārganišana), tomēr melnalkšņus ganiņu dzīvnieki izvairās ēst, tādēļ atvases jāierobežo ar plaušanu. Efektīvāka, iespējams, būtu bijusi melnalkšņu gredzenošana pirms ganiņu ierīkošanas. Foto: S. Rūsiņa.



21.4.3. att. Krūmu kaudzes dedzināšana, vispirms izdedzinot joslu ap kaudzi, lai uguns neaizdedzinātu sauso zāli zālājā. Zarus aizdedzina pretvēja pusē. Foto: S. Rūsiņa.

21.4.1. tabula. Krūmu un koku apauguma novākšanas metodes.

Metode	Priekšrocības	Trūkumi
Ganišana	Jaunu koku un to atvašu pastāvīga ierobežošana dod efektīvu rezultātu. Lēta, jo nav nepieciešams papildu cilvēku roku darbs, lai krūmus izcirstu. Ar aplokiem viegli kontrolējama (21.4.1. att.). Skat arī 19.4.3. nod.	Attālās vietās nevar nodrošināt. Ne vienmēr ganību dzīvnieki ir pieejami. Ja ganību slodze ir nepietiekama, tad mazāk garšīgās sugas (piemēram, krūkli, ievu, melnalksni) dzīvnieki nenograuz, tie jāierobežo ar citām metodēm (21.4.2. att.). Nepieciešama pastāvīga uzraudzība, lai krūmainās vietās būtu pietiekami noganītas. Rezultātu iespējams sasniegt ilgākā laikposmā – vairākos gados. Nav izmantojama ļoti slapjos zālājos, jo intensīva noganišana bojā augsnes virskārtu. Grūti nosargāt kokus un krūmus, ko vēlas saglabāt.
Jāveic regulēta ganišana ar pārvietojamiem aplokiem, lai nodrošinātu pietiekamu ganišanās intensitāti krūmainās vietās, panākot lielāku dzīvnieku blīvumu. Lai dzīvniekus piesaistītu pie krūmainām vietām, var izlikt laizāmos sāls blokus, tad dzīvnieki krūmu atvases nobradās. Krūmainās vietās ar zemiem krūmiem efektīvākā ir kazu ganišana.		
Ciršana, zāģēšana	Cirst var selektīvi, saudzējot kokus un krūmus, ko paredzēts atstāt. Nocirsto materiālu var izmantot šķeldai, malkai vai sadedzināt (21.4.3. att.).	Parasti tas ir roku darbs, tāpēc laikietilpīga un dārga metode. Pēc nociršanas ataug atvases, tās jāierobežo ar citām metodēm.
Krūmus cirst vēlams augustā, jo tad augi vēl nav sagatavojušies ziemai, tāpēc krūmam ir lielāks traumatisms, un nākamajā gadā tas vājāk dzen atvases. Iesaka cirst augusta otrajā pusē vecā mēnesī, tad atvases vājāk ataug. Nākamajos divos gados pēc ciršanas krūmu atvases jāpļauj vismaz divas reizes sezonā. Atsevišķos celmus var saurbt vai sazāģēt ar mērķi bojāt koksni, lai tajā ātrāk iekļūtu sēnes un celms ātrāk sadalītos. Tādi celmi arī atvases dzen vāji.		
Celmu un sakņu frēzēšana (21.4.4.–21.4.7. att.).	Ļoti efektīva, atvases gandrīz neparādās. Frēzēt var diezgan augstus krūmus, tos nenocērtot.	Visdārgākā metode, slapjās augsnēs darbi jāveic sala periodā. Safrēzēto koksni parasti nenovāc, bet tas stipri eitroficē augsni, tāpēc pirmajos gados pēc frēzēšanas zāli ieteicams pļaut un novākt divas reizes sezonā. Ja frēzēšanas laikā nav iznīcināti visi celmi, tad atvases tomēr var ataugt tik spēcīgi, ka nepieciešams tās ierobežot arī nākamajos gados (21.4.8. att.).
Frēzēšanu vēlams veikt ziemas periodā, īpaši tas svarīgi slapjās kūdras augsnēs, kurās tehnika pavasara un rudens periodā nevar iebraukt. Kūdras augsnēs frēzēšana jāveic vismaz 10–15 cm dziļumā, pretējā gadījumā vasarā, samazinoties mitruma daudzumam kūdrā, tā sasēžas, un nenofrēzētie krūmu dzinumi parādās virs augsnes virskārtas un var dzīt atvases.		
Koku stumbru gredzenošana (21.4.9. att.).	Efektīva metode, lai izvairītos no atvašu augšanas.	Laikietilpīga metode. Koki kalst lēnām, tāpēc noēnotās vietās zem tiem vairākus gadus zālāja veģetācija neveidojas. Ētiskais aspekts – sabiedrība uztver, ka koki tiek darīti pāri, tāpēc pirms darbu veikšanas vēlami informatīvi pasākumi.
Gredzeno parasti to sugu kokus, kuras spēcīgi dzen atvases (apse, bērzs, melnalksnis). Miza un kambija slānis jānoņem vismaz 15 cm platumā. Koks lēnām nokaltīs. Ja koka stumbra diametrs krūšu augstumā ir bijis vismaz 20–30 cm diametrā, tad ir vērtīgi, ka nokaltušais koks saglabājas zālājā kā sausoknis, tas būs noderīgs dzeņveidīgajiem putniem un bezmugurkaulniekiem.		
Koku un krūmu izraušana ar saknēm	Kūdras augsnēs izraušana ir samērā viegla un efektīva.	Lēna un darbietilpīga, tāpēc ļoti dārga metode. Tai nav priekšrocību salīdzinājumā ar frēzēšanu ļoti krūmainās vietās un ar ciršanu vietās, kur ir neliels krūmu segums, izņemot situācijas, kad ir ļoti resni celmi. Taču tad jāizvērtē, vai celmu atstāt kā ainavas elementu un mikrobiotopu.
Herbicīdu izmantošana	Vienīgais efektīvais veids, kā iznīcināt invazīvās sugas, kas veģetatīvi strauji vairojas (piemēram, krokainā roze <i>Rosa rugosa</i> sausos zālājos).	Herbicīdi kaitīgi iedarbojas uz vidi un bezmugurkaulniekiem, tāpēc to lietošana ir laika un darba ietilpīga, jo prasa lielu rūpību un precīzu herbicīda izsmidzināšanu tieši uz konkrētiem augiem. Normatīvie akti paredz ierobežojumus, piemēram, ūdeņu aizsargjoslās. Var radīt būtisku kaitējumu kukaiņu un gliemežu sugām. Nedrīkst izmantot vietās, kur ir īpaši aizsargājamas un retas dzīvnieku un augu sugas.



21.4.4. att. Krūmu sakņu frēzēšana ziemā sasaluma periodā Dvietes palieņu pļavās uz kūdras augsnes. Traktors aprīkots ar kāpurķēdēm, lai varētu pārvietoties pa mikstu, iegrimstošu virsu. Foto: S. Rūsiņa.



21.4.5. att. Krūmu sakņu frēzēšana Krustkalnu dabas rezervāta pļavā. Frēzes darbības princips ir līdzīgs 21.4.4. attēlā redzamajai frēzei, bet frēzes platums ir nedaudz lielāks. Šāda frēze vairāk piemērota minerālaugsnēm. Foto: A. Namatēva.



21.4.6. att. 2014. gada februārī frēzēta palieņu pļava Dvietes palienē. **(a)** Situācija 2014. gada jūlijā, **(b)** situācija 2015. gada jūlijā. Atklātā augsne jau gada laikā ir aizzēlusi ar palieņu zālājiem raksturīgu lakstaugu veģētāciju. Foto: S. Rūsiņa.



21.4.7. att. Ganības Dvietes palienē 2014. gadā, kurās krūmu saknes nav frēzētas. Dzīvnieki ganīti kopš 2006. gada, krūmi cirsti 2011. gadā un atvasas ar trimeri pļautas 2013. gadā. Foto: S. Rūsiņa.



21.4.8. att. Krūmu atvases kūdrainā slapjā plavā Dvietes palienē pirms un pēc frēzēšanas (krūmi cirsti 2013. gada ziemā, saknes frēzētas 2015. gada janvārī). **(a)** Pirms frēzēšanas 2014. gada jūlija sākumā, **(b)** pēc frēzēšanas 2015. gada jūlija sākumā, **(c)** 2016. gada 13. jūnijā. Pirms frēzēšanas zālājs bija ciņains un celmainis, un plaujmašīnu nevarēja izmantot, pēc frēzēšanas zālājs kļuva līdzenāks un piemērots plaušanai, taču krūmu atvases spēcīgi atauga arī pēc frēzēšanas, jo kūdrainajā augsnē frēze nebija safrēzējusi celmus pilnībā. Foto: S. Rūsiņa.



21.4.9. att. Gredzenoti melnalkšņi. Foto: S. Rūsiņa.

Upju palienēs atkarībā no nosusinātās upes rakstura vispirms jāizlemj, vai zālāja izveidošana ir iespējama un ilgtspējīga. Ja upes kritums ir pavisam neliels, tā tek cauri līdzenumam, augsne ir blīva un ūdeni mazcaurlaidīga vai ir paredzama bebru aktīva darbība un pārpurvošanās, tad ieteicamāk veidot vai nu mitrāju (paaugstinot ūdens līmeni), vai atjaunot zālāju, bet nepaaugstināt ūdens līmeni (hidroloģisko režīmu uzturēt tādu, lai būtu iespējama zālāja dabas vērtību apsaimniekošana) (Rīze u. c. 2015).

Barības vielām bagātu ūdeņu klātbūtne palu laikā var radīt negatīvu ietekmi uz augāju, tādēļ pirms palu režīma atjaunošanas ir jāizvērtē, kāds būs barības vielu piesaimes zālāja ekosistēmai ar palu ūdeņiem. Ja tas bagātinās zālāju ar fosforu, tad palu režīma atjaunošana nav vēlama (Leyer 2002; Klaus et al. 2011).

Biotopi, kuros meliorācija var radīt negatīvu ietekmi uz biodaudzveidību, ir 6230_2 *Mitri villkakūlas zālāji*, 6270_3 *Mitras sugām bagātas ganības un ganītas plavas*, 6410 *Mitri zālāji periodiski izžūstošās augsnes*, 6450 *Palieņu zālāji*, 6430 *Eitrofas augsto lakstaugu audzes* (Auniņš (red.) 2013).

Vērtējot zālāja atjaunošanas nepieciešamību nosusinātos zālajos, jāizvērtē gan biotopa stāvoklis (cik piemērots tas dabisko zālāju augu un dzīvnieku, īpaši putnu, sugām), gan jāzina, kāds ir vēlamais biotops, ko plāno atjaunot. Atkarībā no tā, kādi ir esošie un vēlami gruntsūdens līmeņi un palu režīms un kāda ir esošā un vēlāmā augsnes auglība, jāpieņem lēmums, vai sākt atjaunot mitruma režīmu un kādas metodes izmantot (21.6.1. tab.).

Hidroloģiskā režīma neveiksmīgas atjaunošanas piemērs Nīderlandē

Reizēm hidroloģiskā režīma atjaunošana var iznīcināt, nevis atjaunot biotopu. Nīderlandē, paaugstinot gruntsūdens līmeni kultivētā zālājā, kas ilgu laiku bija intensīvi mēslots, pēc darbu veikšanas augsnes auglība palielinājās, nevis samazinājās, kā bija cerēts (Van Dijk et al. 2004). Liels daudzums fosfora bija uzkrājies augsnē, to ienesot ar minerālmēsliem zālāja intensīvas izmantošanas periodā, augsne bija arī paskābinājusies. Augsnes pamitrināšana paaugstināja augsnes pH (jo gruntsūdens pH bija augsts), kas veicināja organisko vielu sadalīšanos, fosfora atbrīvošanos un kopumā augsnes auglības palielināšanos, kā dēļ sugu daudzveidības atjaunošanās nebija iespējama.

21.6.1. tabula. Nosusināta dabiska zālāja atjaunošanas nepieciešamības un iespēju izvērtējuma soli.

Vai zālājs nosusināts ar grāvjiem vai segto drenāžu?

Karšu materiāla izpēte (piemēram, meliorācijas digitālais kadastrs www.melioracija.lv, zemes eksplikācija) konsultācija ar lauku konsultantu vai zemes ierīkotāju pašvaldībā

Vajēja nosusināšana ar grāvjiem

Segtā drenāža (nereti tā ir kopā ar grāvjiem)

Mitruma režīma atjaunošana iespējama ar dažādām metodēm.

Likvidēt drenu sistēmu ir sarežģīti, tādēļ racionālāk ir plānot dabiska zālāja atjaunošanu/izveidošanu esošajos mitruma apstākļos. Ja drenu sistēma nedarbojas, tad to neatjauno, bet izvērtē, kā attīstīsies mitruma apstākļi turpmāk, un atkarībā no tā plāno citus atjaunošanas darbus.

Vai nosusināšana negatīvi ietekmē zālāja biodaudzveidību?

Vai ar grāvjiem ir saistīta kāda dabas vērtība?

Jānovērtē, vai zālājs atbilst dabiskam vai kultivētam zālājam. Ja zālājs atbilst dabiskam zālājam, tad jāizvērtē, vai tam nepieciešama mitruma režīma atjaunošana, lai biodaudzveidība tajā palielinātos (skatīt biotopu veidu aprakstus). Ja zālājs ir kultivēts, tad dabiska zālāja atjaunošanai/veidošanai mitruma režīma atjaunošana visdrīzāk būs nepieciešama (konsultēties ar biotopu ekspertu). Ja daļā no zālāja nosusināšana nenotiek, ļoti iespējams, ka tur ir bagātīgs sugu resurss, kas varētu izplatīties uz atjaunoto zālāja daļu (jānovērtē, vai zālājs atbilst dabiskam zālājam).

Nepieciešama hidrobiologa, ūdeņu floras un faunas speciālista konsultācija, ekspertīze. Ja taisnotā (bagarētā) upē dzīvo aizsargājamas augu vai dzīvnieku sugas, jāizvērtē, vai grāvju pārveidošana vai iznīcināšana nebūs lielāks jaunums nekā ieguvums dabas daudzveidībai.

Vai nosusināšanas sistēma veicina zālāja apsaimniekošanu? Kādas būs apsaimniekošanas iespējas pēc plānotā mitruma režīma atjaunošanas?

Vai nosusināšanas sistēmai ir kultūrvēsturiska vai ainavas nozīme?

Mitruma apstākļu atjaunošana pirmsnosusināšanas līmeni var radīt apstākļus, ka jāmaina esošā traktortehnika pret specializētu (piemēram, būs iespējams uzbraukt tikai ar kāpurķēžu traktoru, amfībijas tipa tehniku), vai būs iespējams tikai roku darbs.

Ja nosusināšanas sistēmai ir kultūrvēsturiska nozīme, piemēram, tie ir seni, ar rokām rakti sekli grāvji, kuru saglabāšana ir nozīmīga kultūrvēsturiskās ainavai, tad zālāja atjaunošanai jāmeklē citas alternatīvas, saglabājot esošo nosusināšanu.

Kas ir atbildīgs par nosusināšanas sistēmas uzturēšanu (vietējas nozīmes, valsts nozīmes uzdevums u. tml.)? Jānoskaidro normatīvajos aktos noteiktie ierobežojumi.

Vai nosusināšanas sistēmas izmaiņas ietekmēs kaimiņu zemes īpašumus? Eksperta slēdziens, ietekmes uz vidi novērtējums.

Iespējams, ka nosusināšanas sistēmu nedrīkst mainīt normatīvo aktu ierobežojumu dēļ, tāpēc zālāja atjaunošanu var plānot tikai esošajos mitruma apstākļos.

Jāveic potenciāli ietekmētās teritorijas īpašnieku aptauja, informēšana, iespējams, ka var rast kopsaucēju attiecībā uz turpmāko teritorijas izmantošanu.

Lēmums par nosusināšanas sistēmas mainīšanu vai likvidēšanu. Konsultācijas ar biotopu ekspertu un hidrologu, tehniskā projekta izstrāde.

Svarīgi pirms darbu sākšanas!

Jebkura meliorācijas sistēmas pārbūve, atjaunošana vai likvidēšana jāaskāņo ar atbildīgo valsts institūciju. Tas parasti ietver hidroloģiskās situācijas raksturojumu, kā arī meliorācijas sistēmas un tās stāvokļa raksturojumu, paredzēto būvdarbu detaļu aprakstu, ekspertīzes par plānoto darbu ietekmi uz ūdeņu un sauszemes ekosistēmām, zivsaimniecības resursiem, ietekmi uz lauksaimniecības zemēm u. tml. Vides pārraudzības birojs var pieprasīt arī ietekmes uz vidi novērtējumu.

Galvenie mitruma režīma atjaunošanas veidi ir reljefa atjaunošana, mitru ieplaku radišana, grāvju profila izmaiņšana, grāvju aizbēršana vai aizsprostošana un grāvju atbērtņu valņu novākšana, kā arī upju dabiskā tecējuma atjaunošana. Mitruma režīma atjaunošanā vienmēr jāizvērtē arī ietekme uz ūdenstecēm, tāpēc jāiepazīstas arī ar ūdeņu biotopu apsaimniekošanas vadlīnijām (Urtāns (red.) 2017, 17. nod.). Palieņu zālāju atjaunošanā, ja tie atrodas valsts nozīmes ūdensnoteku krastos, hidroloģiskā režīma atjaunošanā jāņem vērā normatīvajos aktos – Meliorācijas likumā¹ un Ministru kabineta noteikumos Nr. 631 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 224-05 "Meliorācijas sistēmas un hidrotehniskās būves"² – iekļautās prasības. Būvnormatīva 9. daļā noteiktās vides aizsardzības prasības aicina veidot dabiskai upei atbilstošu gultnes profilu, ja tiek ievērotas ūdens caurvades prasības.

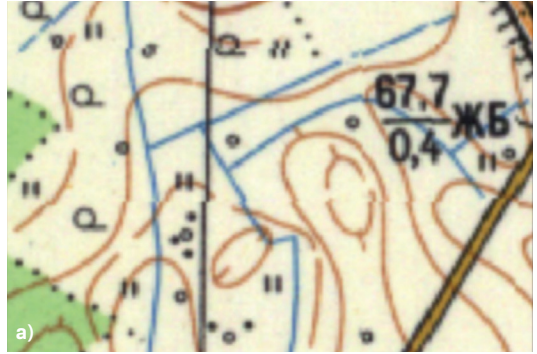
Galvenais veiksmīgas mitruma režīma atjaunošanas nosacījums ir kvalitatīvi veikta priekšizpēte, ieskaitot mitruma režīma novērojumus vismaz 2–3 gadus ilgā laikposmā pirms atjaunošanas sākšanas un kvalitatīvi izstrādātu paredzamā atjaunotā hidroloģiskā režīma modeli.

21.6.2. Esošās meliorācijas sistēmas uzturēšana

Dziļa nosusināšana ar drenāžu vai grāvjiem dabisko zālāju biotopu dabas daudzveidību lielākoties ir samazinājusi, tāpēc vairākumā gadījumu jāatjauno dabiskais hidroloģiskais režīms. Taču praksē tas ne vienmēr ir iespējams, līdz ar to esošo meliorācijas sistēmu uzturēšana jāizvērtē kā kompromiss, lai teritoriju saglabātu kā zālāju, nodrošinot tādu tā apsaimniekošanu, lai maksimāli saglabātu un palielinātu sugu daudzveidību tajā.

21.6.3. Seklu grāvju sistēmu uzturēšana

20. gs. sākumā raktie seklie grāvji dabiskajos zālajos ir jāsaglabā. Tiem ir ekoloģiska nozīme, jo zālājs ilgstoši vairāku gadu desmitu laikā ir pilnībā pielāgojies jaunajiem mitruma apstākļiem, tāpēc ir dabisks un ar lielu sugu daudzveidību. Tie ir arī kultūrvēsturiska vērtība, jo seklos grāvjus raka tādā veidā, lai tie nesamazinātu plavas platību, bet zāli varētu pļaut arī grāvja nogāzēs un gultnē (21.6.1.–21.6.3. att.). Šādus grāvjus nedrīkst padziļināt. 14.5. nodaļā ir aprakstīta sekla grāvja iztīrīšana, atjaunojot biotopa 6270* *Sugām bagātas ganības un ganītas plavas* zālāju Sliteres Nacionālajā parkā.



21.6.1. att. Seklu grāvju sistēma dabiskā zālājā netālu no Dundagas. (a) Topogrāfiskajā kartē attēlota grāvju sistēma (ar zilajām līnijām); (b) ortofoto kartē grāvji gandrīz nav saskatāmi, jo tie ir sekli un šauri, kā tas redzams (c) un (d) attēlā. Foto: S. Rūsiņa. Kartes: TOPO 10K PSRS; ortofoto karte mērogā 1 : 10000 © Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra (ORTOFOTO 4).

¹ 01.01.2015. redakcijā.

² 23.08.2005. redakcijā.



21.6.2. att. Seklu grāvju sistēma dabiskā zālājā Sikragā. **(a)** Grāvju sistēma topogrāfiskajā kartē, **(b)** grāvju sistēma ortofoto kartē, **(c, d)** – grāvji ir tik sekli un lēzeni, ka zāle tajos ir izplauta. Foto: S. Rūsiņa. Kartes: TOPO 10K PSRS; ortofoto karte mērogā 1 : 10 000 © Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra (ORTOFOTO 4).



21.6.3. att. Sekli grāvji zirgu ganībās Vainodes pagastā, 20. gs. 30. gadi. Tālumā redzami savrupi krūmi, kas varēja būt piemēroti dziedātājputnu ligzdošanai. Foto: LNB Digitālās bibliotēkas kolekcija "Zudusi Latvija". Attēls LNB Letonikas un Baltijas centra Baltijas Centrālās bibliotēkas krājumā.

21.6.4. Grāvju profila maiņa

Grāvju profila maiņa ir nozīmīgs atjaunošanas paņēmieni, kas Latvijā līdz šim nav lietots, bet daudz aprobēts citviet Eiropā un ir devis labus rezultātus. Grāvju profilu var mainīt divos veidos. Viens ir veidot lēzenu sienu, otrs – veidot divpakāpju grāvjus tā, lai ūdens tajos ilgāk uzturētos gan palu laikā, gan vasarā lietus periodos (21.6.4., 21.6.5. att.). Profila paplašināšana un lēzenāku nogāžu veidošana palielina gan augu, gan dzīvnieku daudzveidību zālājā, tā ir arī labvēlīga ūdenstecei (Urtāns (red.) 2017).

21.6.5. Grāvju aizsprostošana un aizbēršana

Grāvju aizsprostošana ir samērā lēta metode. Taču vēlāk izmaksas var neparedzēti pieaugt, aizsprostus uzturot un labojot, jo iespējama aizsprostu izskalošana, bebru, kā arī cilvēku radīti bojājumi. Tādēļ, ja vien iespējams, labāk ir plānot pilnībā grāvjus aizbērt.

Var veidot dažādus aizsprostu veidus (koka, kūdras, plastikāta, metāla, salmu), kas atšķiras gan noturības, gan izmaksu ziņā. Jo noturīgāks aizsprosts, jo retāk tas jāatjauno un mazākas izmaksas ilgtermiņā. Lēta grāvju aizsprostošanas metode ir grāvju galu pie to ietekas upē aizstums ar buldozeru.

Efektīvāka, taču dārgāka meliorācijas likvidēšanas metode ir grāvju aizbēršana. Tā tiek apturēta mākslīgi veidotā notece no zālāja, kā arī vairs nav jāveic atkārtota regulāra aizsprostu kontrole un bojājumu labošana. Var veikt pilnīgu vai daļēju (atsevišķu posmu) grāvju aizbēršanu, metodes izvēli nosaka gan specifiskie vietas apstākļi, gan finansiālās iespējas.

21.6.6. Grāvju atbērtņu vaļņu un palu aizsargvaļņu novākšana

Daudzviet Latvijā zālāju meliorācija veikta nekvalitatīvi, neizlīdzinot zemes vaļņus, kas veidoti, grāvi rokot. Vietām tas darīts ar nolūku, lai pasargātu teritoriju no applūšanas (21.6.6. att.). Tie traucē palu ūdeņiem nonākt zālājā, bet pārējā laikā kavē ūdens

noteci no zālāja uz upi vai grāvi, tā padarot mitruma režimu nepiemērotu gan kultivētam, gan dabiskam zālājam. Vēlamāk būtu palu režimu atjaunot, aizberot grāvjus, šim nolūkam izmantojot vaļņu zemi. Ja tas nav iespējams, tad vajadzētu vaļņus safragmentēt, lai tie nekavētu zālāju applūšanu ar palu ūdeņiem. Noraktā zeme jānoved no zālāja tad, ja izlīdzināšana var iznīcināt īpaši aizsargājamu sugu atradnes vai labvēlīgā aizsardzības stāvoklī esošu biotopu. Citos gadījumos zemi var izlīdzināt uz zālāja. Pēc izlīdzināšanas vēlams sēklas saturoša siena izklāšana no dabiska zālāja vai sēklu sēšana, lai izlīdzinātajā zemē neievietos nezāles vai ekspansīvas augu sugas, kas varētu kavēt dabiskam zālājam raksturīgas veģetācijas veidošanos.

21.6.7. Bebru darbības regulēšana

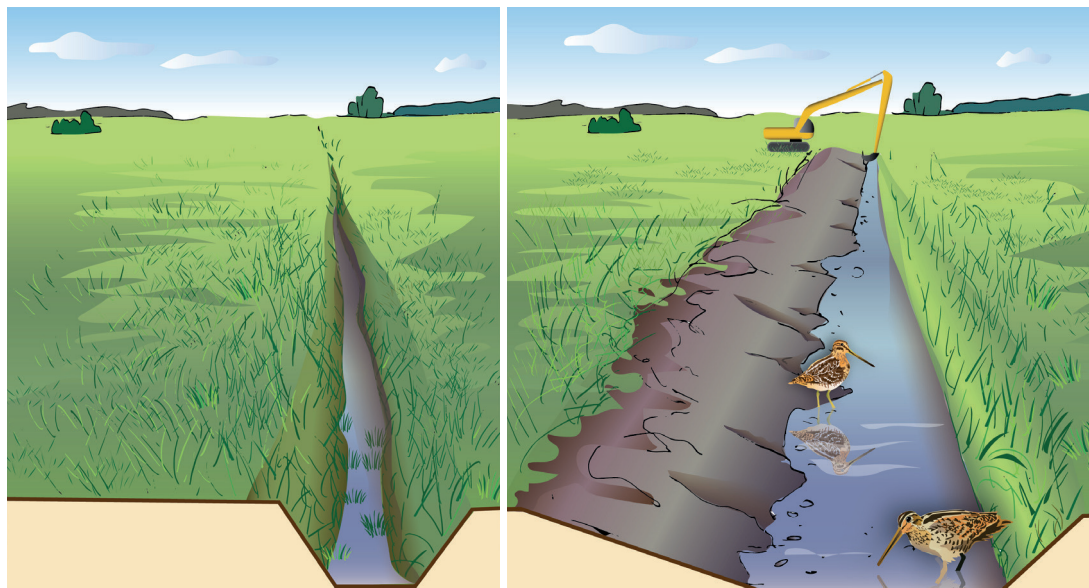
Bebru darbību paceļ ūdens līmeni, kas var labvēlīgi ietekmēt zālāja mitruma apstākļus, bet tie var arī nozīmīgi kaitēt zālājam. Ja ūdens līmenis ir pacelts strauji un pārāk augstu, var notikt strauja pārpurvošanās, kas īslaicīgi var būt labvēlīga putniem (ja vien zālājs ir plašs), bet pēc ilgāka laika arī putniem šāds biotops nebūs piemērots – uzkrājoties kūdrai un veidojoties anaerobiem apstākļiem, ūdenstilpe var kļūt sugām nabadzīga, ļoti eitrofa (Priēde u. c. 2015). Ja bebru darbības dēļ izveidojas pārmitras vietas ar grīšļu augāju, tad, lai arī putnu daudzveidībai tās varētu būt vēlamas, tomēr zālājs tādā vietā iznīkst gan pārliekā mitruma, gan apsaimniekošanas neiespējamības dēļ (21.6.7. att.). Galvenais ierobežojums, izmantojot bebru aizsprostus, lai atjaunotu mitruma apstākļus, ir to neprognozējamība. Ar bebru nevar "sarunāt" specifiskus aizsprostu parametrus un pastāvīgu aizsprostu skaitu un uzturēšanu, tāpēc ilgtermiņā uz bebru darbību nevar paļauties.

21.6.8. Slūžu un sliekšķņu ierīkošana

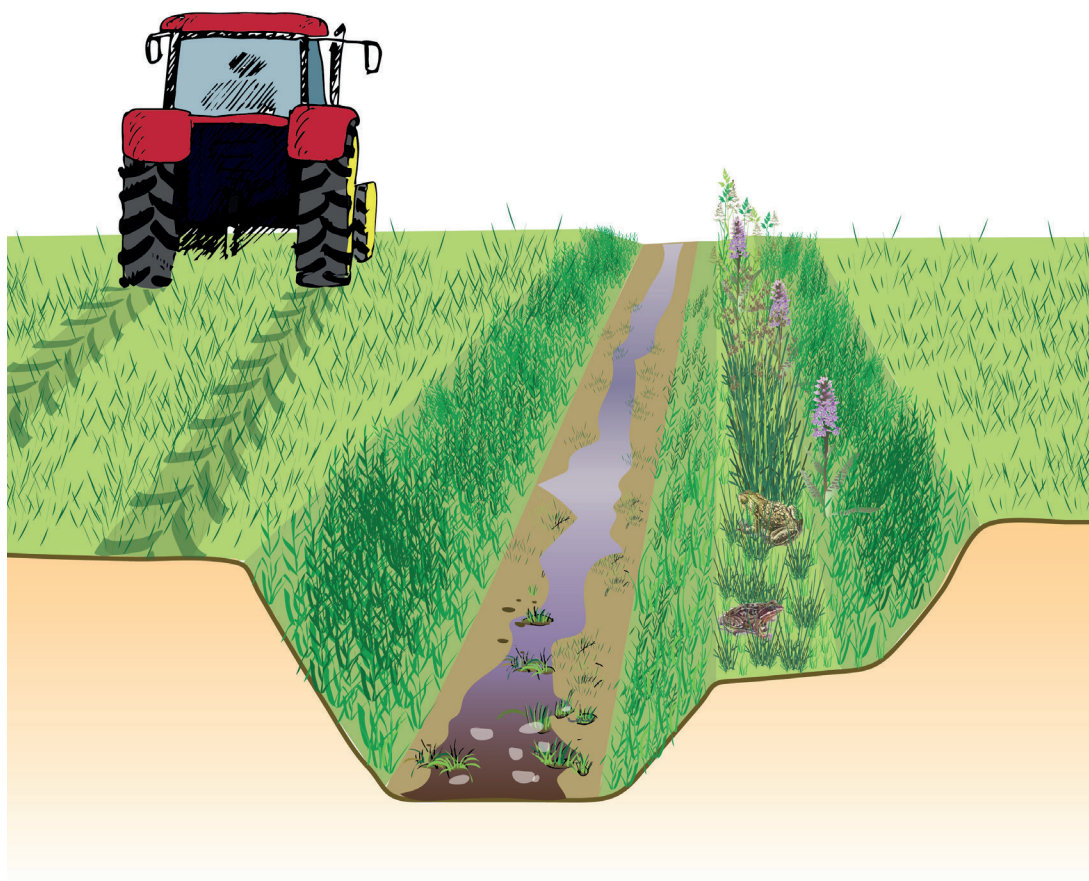
Mitruma režimu var mainīt, arī izbūvējot uz grāvja sliekšķņus, kas paceļ ūdens līmeni (21.6.8. att.), vai slūžas, ar kurām var regulēt ūdens līmeni. Slūžām

Vairāk par zālāju hidroloģiskā režīma atjaunošanas praktisko pieredzi

Pirms izvēlēties atbilstošākās metodes, rūpīgi jāpēta konkrētās vietas īpatnības, kā arī jāiepazīstas ar praktisko zālāju atjaunošanas pieredzi, ņemot vērā ne tikai veiksmes stāstus, bet arī pieļautās kļūdas. Latvijā līdz šim atjaunošanas pieredze ir tikai par palieņu zālājiem, bet ne citiem mitriem un slapjiem zālāju biotopiem, kas nosusināti mitros līdzenumos vai starppauguru ieplakās. Detāli pieredze aprakstīta par Slampes upes palienes režīma atjaunošanu (Kuze u. c. 2008), Lubāna mitrāja klānu plavu hidroloģijas atjaunošanu (Bergmanis 2008) un Dvietes upes dabiska posma atjaunošanu (Priēdniece, Račinskis (red.) 2015). Kūdrainos zālajos grāvju aizsprostu būves idejas var smelties Latvijas purvu hidroloģiskā režīma atjaunošanas pieredzē (Priēde (red.) 2017).



21.6.4. att. Grāvis ar mainītu profilu. D. Segliņas zīmējums.



21.6.5. att. Grāvis ar divpakāpju profilu. D. Segliņas zīmējums.

gan nereti jānodrošina apsardze vai jāierobežo piekļūšana, lai tās tišuprāt nebojātu. Papildu izmaksas var sagādāt arī slūžu automatiskas regulēšanas nodrošinājums un elektroenerģijas pievade.

21.6.9. Seklas ieplakas, reljefa dažādošana vai atjaunošana

Sākotnējā palienes reljefa atjaunošanu var izmantot vietās, kur dabiskais palieņu zālājs kādreiz ir izlidzināts, aizberot ieplakas, kas veidojušās dabiski palu darbības ietekmē (21.6.9., 21.6.10. att.). Atjaunošanu veic, imitējot tādu reljefu, kāds konkrētajai upes palienei bijis raksturīgs pirms nolīdzināšanas. Sākotnējo reljefu var rekonstruēt no topogrāfiskajām kartēm vai pirms izlidzināšanas uzņemtām aerofoto ainām, kā arī ar citām attālās izpētes metodēm. Reljefu dažādot var tikai tad, ja vienlaikus tiek atjaunota arī palu darbība. Tāpat nepieciešams atjaunot arī veģētācijas sastāvu un struktūru. Pretējā gadījumā šādas darbības zālājam raksturīgo bioloģisko daudzveidību var pat samazināt, jo brīvas augsnes atklāšana veicina viengadīgu nezāļu augu sugu ieviešanos.

Reljefu dažādo ar ekskavatoru. Izrakto zemi var izlidzināt ap ieplaku vai veidot nelielus pacēlumus. Ja apkārt izlidzinātajai ieplakai ir dabisks zālājs, tad dažu gadu laikā arī izlidzinātajā vietā atjaunosies dabisks zālājs, lai arī sliktākas kvalitātes (tā uzlabosies ar laiku, pareizi apsaimniekojot). Ja norakta ļoti auglīga augsne vai sakrājušies kūdra, izraktā zeme jānoved no zālāja. Tādu zemi izlidzinot uz zālāja, var nodarīt kaitējumu esošajai zālāju daudzveidībai un nesekmēt atjaunošanos.

Ja palu režīmu nav iespējams atjaunot, tad uzlabot mitruma režīmu un barošanās vietas zālāju bridējputniem un palielināt augu sugu daudzveidību var, veidojot seklas ieplakas sagrāvjosos dabiskos zālajos. Ieplakas rok tik dziļas, lai agri pavasarī pusē no ieplakas ūdens dziļums būtu 0–25 cm, bet otrajā pusē – 25–30 cm. Uz vasaras pusi ūdens atkāpsies, un veidosies arvien jaunas barošanās vietas putniem. Seklas ieplakas rok, imitējot dabisku ieplaku (21.6.11.–21.6.13. att.). Tām jābūt ar ļoti lēzeniem krastiem, un tās nedrīkst kalpot kā zālāja nosusinātāji. Šādas ieplakas pēc dažiem gadiem ir jāiztīra vai jāpārrok. Izraktā zeme, gan pirmo reizi rokot, gan tīrot ieplakas, ir jāaizved no zālāja. Šādas ieplakas var veidot arī dziļo grāvju vietā, tos daļēji aizberot (Acreman et al. 2007; Acreman et al. 2010) (21.6.14. att.).

Ar segto drenāžu nosusinātos zālajos, ja drenu sistēma vairs labi nefunkcionē un drenu kolektorakas aizsērē, ap tām veidojas mitras ieplakas – tās ir ļoti piemērotas bridējputniem, un tādas vēlams saglabāt, tomēr nepieļaujot to pārkūmošanos (21.6.15. att.).



21.6.6. att. Valnis, lai ierobežotu palus, Lielupes palienē. Foto: A. Priede.



21.6.7. att. Ilgstoša bebru uzplūdinājuma dēļ pārpurvojušies plava. Foto: S. Rūsiņa



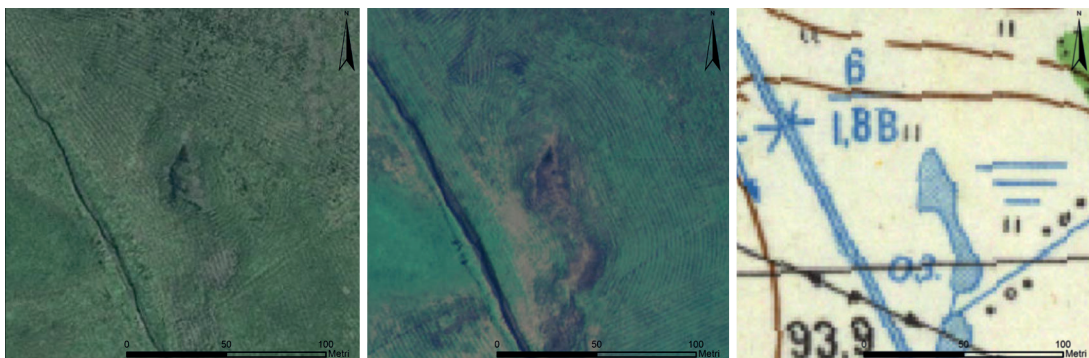
21.6.8. att. Sliekšnis uz Slampes upes, lai paceltu ūdens līmeni. Foto: G. Pāvils.



21.6.9. att. Dabisks zālājs palienē, kurā ieplakas izlidzinātas, un to vietu iezīmē tikai nedaudz mitrāki apstākļi ar parastās ciņusmilgas ciņiem. Foto: S. Rūsiņa.



21.6.10. att. Dabisks zālājs, kurā ieplakas nav izlidzinātas, tajās veidojas no pārējās pļavas izteikti atšķirīgas augu un bezmugurkaulnieku sabiedrības. Foto: S. Rūsiņa.



21.6.11. att. Dabiska sekla ieplaka Lubāna mitrāja pļavā Pededzes lejtecē. Pavasaros pļava applūst, pēc palīem ieplakā paliek ūdens, kas pamazām izžūst. Pateicoties šai ieplakai, pļavā riesto ķikuti, jo tā nodrošina mitras un irdenas barošanās vietas visu ligzdošanas sezonu. Kartes: ortofoto karte mērogā 1 : 10000 © Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra (ORTOFOTO 2, 4); TOPO 10K PSRS.

Latvijā nav veikta ne reljefa dažādošana vai atjaunošana, ne seklu ieplaku veidošana. Vienīgi Slampes upes atlikumošanas gaitā taisnotās upes posma aizbēršanai ņemtās zemes vietā izveidota ūdenstilpne, kas ir pārāk dziļa, lai to izmantotu bridējputni, taču kopumā biodaudzveidību tā ainavā palielina (21.6.16. att.).

21.6.10. Polderu zālāju atjaunošana

Lielas mitro un slapjo dabisko zālāju platības Latvijā ir zudušas, tās nosusinot un ierīkojot polderus – ar aizsargdambjiem norobežotu nosusinātu platību palienēs, kur izveidota mākslīgi regulējama hidroloģiskā sistēma (ūdens noteci regulē ar sūknēšanu). Lielākie polderi ir Lielupei piegulošās applūstošās platībās starp Jelgavu un Jūrmalu, Babītes ezera apkārtnē, Lubāna mitrājā, Burtnieku ezera apkārtnē (21.6.17., 21.6.18. att.).

Ne visos polderos var veikt hidroloģiskā režīma atjaunošanu, jo liela daļa polderu ir iekļauti nacionālās nozīmes lauksaimniecības teritoriju sarakstā, daļā ir izveidota dzīvojamā apbūve. Plānojot zālāju atjaunošanu, jāskata visa teritorijas polderu sistēma kopumā. Pirms polderu ierīkošanas šādās teritorijās ir bijuši mitrāji (galvenokārt zāļu purvi) un slapji zālāji (tālās pļavas), kas izmantoti galvenokārt siena pļaušanai ar rokām jūlija beigās, kad gruntsūdens līmenis ir nokrities un siena pļaušana iespējama, lai gan nereti joprojām apgrūtināta pārliekā mitruma dēļ (Zariņa et al. 2013; 2017). Poldera teritorijas iepriekšējā hidroloģiskā režīma pilnīga atjaunošana būtu ilgtspējīga vienīgi tad, ja to veidotu kā mitrāju, kam nav vajadzīga regulāra apsaimniekošana ar pļaušanu vai ganišanu, vai tad, ja tiktu ieviests ilglaicīgs un uzraudzīts atjaunoto slapjo un mitro zālāju apsaimniekošanas plāns ar reālu finansiālu segumu.

Polderu zālajos lielākoties ir neliela bioloģiskā daudzveidība. Tās atjaunošanā būtiska ir – grunts-ūdens līmeņa pacelšana un/vai palu režīma atjaunošana. Latvijā šādas pieredzes nav, lai gan īpaši aizsargājamo teritoriju dabas aizsardzības plānos ir aprakstītas vietas, kur šādas darbības būtu nepieciešamas. Piemēram, dabas parkā “Svētes palīene” migrējošo putnu biotopu atjaunošanai plānota hidroloģiskā režīma atjaunošana palienēs, ieskaitot polderu teritorijas (Anon. 2007b).

Polderu hidroloģiskā režīma atjaunošanā var izmantot polderu dambju daļēju novākšanu (samazinot dambja augstumu) (Mauchamp et al. 2002) un ūdens līmeņa regulēšanu ar sūkņiem (atsūknējot mazāku ūdens daudzumu, lai mitrums polderi saglabātos ilgāk un vairāk). Izvēloties ūdens līmeņa mākslīgu regulēšanu, jāizvairās mainīt ūdens līmeni putnu ligzdošanas sezonas laikā, jo šīs izmaiņas krasi ietekmē putnu barošanās apstākļus un barības pieejamību.

Ir situācijas, kad zālājs jaunajos mitruma apstākļos ir dabiskojies, jo ir ilgstoši apsaimniekots ekstenīvi. Tāds piemērs ir Papes ezera polderis, kurā kopš 2004. gada notiek dabiskā noganišana, veidojot un uzturot dabisko zālāju daudzveidību (Nikmane (red.) 2007). Tādās vietās hidroloģiskā režīma atjaunošana sākotnējā situācijā nav vajadzīga, ja vien tā nav izšķiroši nozīmīga pļavu bridējputnu populāciju atjaunošanā vai saglabāšanā.

21.6.11. Upju dabiskā tecējuma atjaunošana

Upju dabisko tecējumu atjauno upju posmos, kuri ir pārrakti, padziļināti un iztaisnoti. To dara, lai atjaunotu upju un to krastu biotopus, kā arī tas ir efektīvs veids, kā atjaunot palu darbību. Upes dabiskā tecējuma un palu režīma atjaunošana nav vēlama teritorijās, kur upē intensīvi ielūst ar barības vielām bagāti ūdeņi, kas palu laikā nonāk zālājā un to mēslo (Leyer 2002; Klaus et al. 2011). Vairāk par upes dabiskā tecējuma atjaunošanu – ūdensteču apsaimniekošanas vadlīnijās (Urtāns (red.) 2017).

Plānojot šādu atjaunošanas pasākumu, detāli jāiepazīstas ar līdzšinējo pieredzi, lai pārņemtu labākos risinājumus un izvairītos no līdzīgām kļūdām. Latvijā šāda pieredze līdz šim uzkrāta trīs projektos: “Mitrāju aizsardzība Ķemeru Nacionālajā parkā”, LIFE02 NAT/LV/008496 (2002-2006) atjaunots palu režīms un izlikumots Slampes upes posms; “Griezes biotopu atjaunošana Natura 2000 teritorijā “Dvietes palīene”, LIFE09 NAT/LV/000237 (2010-2015) – izlikumots neliels iztaisnotais Dvietes upes posms; “Ķemeru Nacionālā parka hidroloģiskā režīma atjaunošana”, LIFE10 NAT/LV/000160 (2011-2018) –



21.6.12. att. Dabiska sekla ieplaka pavasarī aprīļa beigās. Ūdens ieplakā neizžūst līdz pat jūnijam, arī ar nokrišņiem bagātos periodos vasarā ieplakā uzkrājas ūdens. Foto: S. Rūsiņa.



21.6.13. att. Dabiska sekla ieplaka pavasarī jūlija sākumā Lielupes palienē Jelgavas Pilssalā. Foto: S. Rūsiņa.



21.6.14. att. Grāvja vietā, to aizberot, izveidota sekla ieplaka. D. Segliņas zīmējums.



21.6.15. att. Aizsērējusi drenu aka, kuras apkārtnē pavasarī veidojas mitra ieplaka ar virsūdeni. Krūmi pie drenu akas būtu jānocērt. Foto: S. Rūsiņa.



21.6.16. att. Slampes upes taisnotā posma aizbēršanai izraktā ūdenstilpnē pavasarī uzturas gulbji. Attēlā pa kreisi redzama Slampes iztaisnotās gultnes neaizbērtais posms (grāvis), pa labi – izraktā ūdenstilpne. Foto: A. Priede.



21.6.17. att. Apsaimniekots Burtnieku ezera polderu zālājs. Foto: S. Rūsiņa.



21.6.18. att. Ar niedrēm aizaugošs Liepājas ezera polderu zālājs. Foto: S. Rūsiņa.

2017. gadā paredzēts izlikumot iztaisnotās Skudrupītes posmu.

Ilgākā pieredze ir Slampes upes atjaunošanā. Upe izlikumota pilnīgi jaunā gultnē, jo vecā gultne nebija saglabājusies un nebija atjaunojama pilnīgi izmainītās hidroloģiskās situācijas dēļ. Iztaisnotās upes posmus, ko nesavienoja ar jauno gultni, atstāja kā vecupes. Izveidoja sliekšni, lai paceltu ūdens līmeni upē par vienu metru, kas nodrošinātu palu režīma atjaunošanu (Ķuze u. c. 2008; Priede u. c. 2015). Kopš 2006. gada liela daļa zālāja platības applūst, kas nebija novērots kopš 20. gs. 70. gadiem. Veģetācija septiņu gadu laikā no 2006. gada līdz 2012. gadam izmainījās no slāpekli mīlošas veģetācijas ar parasto kamolzāli *Dactylis glomerata*, meža suņburkšķi *Anthriscus sylvestris*, lielo nātri *Urtica dioica* uz dabiskām palienēm raksturīgu veģetāciju ar augstajiem grišļiem (21.6.19. att.). Tomēr zālājā joprojām bija ļoti maz dabisko zālāju indikatoru, kas liecina, ka intensīvi meliorētās un kultivētās palienēs augu daudzveidība atgriežas ļoti lēni.

Putnu daudzveidības atjaunošana bija sekmīga. Atjaunotie upes likumi ir labas barošanās vietas

melnajam stārķim *Ciconia nigra*, novērota caurceļojošo ūdens putnu koncentrēšanās pirmajā palu sezonā. Līdz tam caurceļotāju ūdens putnu koncentrēšanās šajā zālājā nebija konstatēta (Ķuze u. c. 2008; Priede u. c. 2015).

21.7. Augsnes auglības samazināšana (S. Rūsiņa)

21.7.1. Augsnes auglības samazināšanas iespējas un metodes

Tīrumos, sētos zālajos un intensīvi noganītos dabiskos zālajos, kas ir pārmēsoti dzīvnieku koncentrēšanās vai piebarošanas dēļ, nereti augsnes auglība ir pārāk liela, lai tajos atjaunotos dabiskie zālāji. Tikai pļaušana vai ganišana var nenest gaidītos rezultātus. Piemēram, mēslošanas eksperimentā mitru dabisku zālāju četrus gadus mēsloja ar slāpekli 25 līdz 200 kg ha⁻¹, un tas būtiski samazināja sugu daudzveidību. Nākamajos trīs gados mēslošanu pārtrauca, taču secināja, ka tikai pēc

aptuveni 9 gadiem augsnes auglība atgriezies pirmsmēslošanas stāvoklī (Mountford et al. 1996). Tādēļ, lai atjaunotu dabisku zālāju iepriekš ilgstoši mēslotos laukos, nepieciešami speciāli augsnes auglības samazināšanas pasākumi. Latvijā lauksaimniecības zemju iekultivēšana 20. gs. otrajā pusē notikusi ļoti lielā apmērā. Pēc agronomu vērtējuma, 1964. gadā vidējs un augsts fosfora saturs bija tikai 18% Latvijas aramzemju, 1990. gadā – jau 62% aramzemju (Skromanis u. c. 1994). Augsnes auglību pēc fosfora satura var iedalīt vairākās grupās (21.7.1. tab.).

Atjaunošanas sekmes atkarīgas galvenokārt no fosfora daudzuma augsnē (21.7.2. tab.). Pēc zinātniskajā literatūrā publicētajiem datiem var spriest: ja fosfora augsnē ir vairāk par 80 mg kg^{-1} augsnes pēc Egnera-Rima metodes (Janssens et al. 1998; Vucāns et al. 2008; Horta et al. 2010) vai 50 mg kg^{-1} pēc Olseņa metodes (to biežāk izmanto Rietumeiropā un Ziemeļeiropā), tad pirms citiem atjaunošanas darbiem nepieciešama augsnes auglības krasa samazināšana. Tātad tāds fosfora daudzums, kas lauksaimniecībā tiek uzskatīts par zemu, joprojām ir ļoti augsts dabiska zālāja sugām. Tomēr, vērtējot fosforu, jāņem vērā, ka pat valstīs ap Baltijas jūru, lai noteiktu fosforu augsnē, izmanto ļoti dažādas metodes, bet ar dažādām metodēm noteiktais fosfora daudzums var būtiski atšķirties (Eriksson et al. 2013).

Fosfors ir augsnē noturīgs elements, jo tas saistīts ar augsnes māla daļiņām un dzelzs un alumīnija oksīdiem, tāpēc fosfora daudzums, pārtraucot mēslošanu, augsnē samazinās lēni. Ar nopļauto zāli katru gadu iznes nelielu daudzumu ($10\text{--}20 \text{ kg ha}^{-1}$) fosfora (Janssens et al. 1998). No pļavas ar vienu tonnu siena iznes $13,7 \text{ kg N}$, $3,8 \text{ kg P}_2\text{O}_5$ un $16,2 \text{ kg K}_2\text{O}$. No ganībām ar vienu tonnu zaļmasas iznes $6,1 \text{ kg N}$, $1,7 \text{ kg P}_2\text{O}_5$ un $4,9 \text{ kg K}_2\text{O}$ (Kārkliņš, Ruža 2013).

Var būt arī izņēmumi, kad augsnē ar samērā augstu fosfora daudzumu dabisku zālāju tomēr var izveidot, piemēram, sausos zālajos, kuros veģetācijas pakļauta sausuma periodiem (Natural England 2009c).

Ja nav pieejami augsnes analīžu rezultāti, tad pirmējo ieskatu augsnes auglībā var dot veģetācija. Ja zālājā veģetācija ir augsta ($>1,0 \text{ m}$) un bieza un tajā dominē parastā kamolzāle, pļavas timotiņš *Phleum pratense*, pļavas auzene, augstā dižauza *Arrhenatherum elatius* vai augstie platlapji meža suņburkšķis, podagras gārša, tīrums usne *Cirsium arvense*, lielā nātre, tad, visdrīzāk, augsnes auglība ir pārāk liela. Lai tādā zālājā varētu izveidot dabisku zālāju, augsnes auglība ir jāsamazina. Ir vairākas metodes, kā samazināt fosfora daudzumu pirms zālāja atjaunošanas (21.7.3. tab.).



21.6.19. att. Dundurpļavas Ķemeru Nacionālajā parkā, kur palu režīms atjaunots ar Slampes upes dabiskā tecējuma atjaunošanu. **(a)** Zālājs 2005. gada 11. jūnijā tikko pēc darbu veikšanas, tajā vēl dominē ekspansīva suga meža suņburkšķis; **(b)** tā pati vieta 2010. gada 7. jūnijā; **(c)** tā pati vieta 2013. gada 12. jūnijā. Veģetācija dabiskojušies, ekspansīvo sugu ir daudz mazāk, sugu daudzveidība palielinājusies. Foto: A. Liepa (a), A. Priede (b, c).

21.7.1. tabula. Augšņu iedalījums grupās pēc kustīgā fosfora satura (pēc Anon. 2014c).

Augsnes auglība pēc fosfora satura	Kustīgā fosfora saturs augsnē (P ₂ O ₅ , mg kg ⁻¹ pēc Egnera-Rīma metodes)			
	Organisko vielu daudzums augsnē			
	<5,1	5,1–20,0	20,1–50,0	>50,0
Ļoti zema	<25–40*	<40–60	<80	<100
Zema	26–80	41–121	81–160	101–200
Vidēja	100–160	160–240	161–305	201–365
Augsta	121–270	161–410	305–520	366–620
Ļoti augsta	>155–270	>255–410	>520	>620

* Zemākā vērtība viegla granulometriskā sastāva augsnēs, augstākā vērtība – smaga granulometriskā sastāva augsnēs

21.7.2. tabula. Fosfora daudzums augsnē un dabiska zālāja atjaunošanas iespējas (pēc Natural England 2008a).

Fosfors, pēc Olsena metodes (ml l ⁻¹) (Natural England 2008a)	Fosfors, pēc Egnera-Rīma metodes (mg kg ⁻¹) (Horta et al. 2010)	Dabiska zālāja atjaunošanas iespējas
0–15	0–22	Šāds fosfora daudzums ir konstatēts vairākumā dabisko zālāju labā biodaudzveidības stāvoklī. Zālāja atjaunošana varētu būt ļoti sekmīga.
16–25	23–44	Sugu daudzveidība stipri samazinās. Zālāja atjaunošana varētu būt sarežģītāka vai prasīt ilgāku laiku, taču joprojām sekmīga.
25–45	45–87	Pirms zālāja atjaunošanas tiešajiem darbiem (piemēram, savvaļas sugu piesēšanas) vēlams samazināt fosfora daudzumu augsnē. Zālāja atjaunošana varētu būt vidēji sekmīga, tā prasītu samērā ilgu laiku.
46–70	>87	Nepieciešamas ļoti dārgas un darbietilpīgas metodes – velēnas noņemšana, dzija aršana, ķīmiska fosfora imobilizēšana. Atjaunošana tikai ar pļaušanu vai ganišanu var nebūt sekmīga, vai arī rezultāts var parādīties tikai pēc dažiem gadu desmitiem.

21.7.2. Bieža pļaušana, zāli novācot

Bieža pļaušana, zāli novācot, ir efektīva tad, ja augsnes auglība tikai nedaudz palielināta un zālājā ekspansīvu sugu nav daudz. Zālāju nemēslojot, bet novācot zāli vai sienu vienu reizi gadā, fosfora un kālija daudzums tiek samazināts par 1%, slāpekļa daudzums – par 2,5% (Bakker 1987). Tātad pļaušana ik gadu pēc tam, kad ir pārtraukta mēslošana, var samazināt barības vielu daudzumu augsnē. Tomēr šis process var būt daudz ilgāks, nekā dažkārt tiek paredzēts. Tas ir atkarīgs gan no tā, cik ilgi un kāda sastāva minerālmēsli iepriekš ir lietoti, gan no citiem faktoriem (Willems, Nieuwstadt 1996). Ja lietots daudz fosfora minerālmēslu, tad pēcefekts ir ilgāks nekā tad, ja lietoti tikai slāpekļa minerālmēsli. Lai sasniegtu vēlamo rezultātu, jāpļauj vismaz divas reizes sezonā, zāli novācot no lauka divu nedēļu laikā.

Taču nav vēlams pļaut biežāk nekā trīs reizes sezonā, jo tad veģetācijā saglabājas tikai dažas pret biežu pļaušanu izturīgas sugas, kuras vēlāk var traucēt ienākt dabisku zālāju sugām.

21.7.3. Bieža pļaušana, zāli novācot un mēslojot ar slāpekļa un kālija mēsliem

Zālāja mēslošana ar slāpekli, bet nedodot fosfora mēslojumu, aktivizē augu augšanu un augsnē pieejamā fosfora izmantošanu (Vitousek et al. 2010). Zāli nopļaujot divas reizes sezonā, auga virszemes daļās uzkrātais fosfors tiek iznests no ekosistēmas, tā samazinot augsnes fosfora krājumus. Šāda mēslošana un zāles divreizēja pļaušana jāatkārto vairākus gadus. Pētījumā Lielbritānijā aprēķināts, ka pirms tam ilgstoši mēslotā zālājā zāles tikai pļaušana un novākšana fosfora daudzumu augsnē līdz dabis-

21.7.3. tabula. Augsnes auglības samazināšanas metodes (pēc Janssens et al., 1998; Walker et al. 2004).

Metode	Priekšrocības	Trūkumi
Bieža pļaušana, zāli novācot	Lēta metode.	Efektīva vienīgi tad, ja augsnes auglība tikai nedaudz palielināta. Ar vienu pļaušanas reizi var samazināt fosfora daudzumu par vienu procentu.
Pļaušana, zāli novācot un mēslojot ar slāpekli un kāliju	Efektīvāka nekā pļaušana bez mēslošanas.	Nav.
Velēnas un augsnes virskārtas noņemšana	Īsā laikā ļoti labs rezultāts. Noņemto auglīgo augsnes virskārtu var pārdot, tā samazinot izmaksas.	Ļoti dārga un darbietilpīga metode.
Graudaugu audzēšana, mēslojot ar slāpekli un kāliju	Rezultāts sasniedzams samērā ātri. Izmaksas vidējas.	Ja zālājā ir sastopamas dabisku zālāju sugas, tad tās tiek iznīcinātas.
Dzija aršana	Īsā laikā labs rezultāts.	Uznesot dziļākos augsnes slāņus virspusē, var būt risks, ka augsne ir pārāk nabadzīga un ar neizveidotu bezmugurkaulnieku un mikroorganismu kopu, kas var traucēt zālāja atjaunošanu.
Fosforu imobilizējošu ķīmisku vielu ienese augsnē, piemēram, $\text{Fe}(\text{OH})_3$	Nav.	Dārga un maz aprobēta metode.
Zvaguļu <i>Rhinanthus</i> spp. sēšana (skat. 21.8.6. nod.)	Efektīva metode, kas neprasa nozīmīgu iejaukšanos augsnē.	Iesētās sēklas var neizdīgt nelabvēlīgu laika apstākļu dēļ vai nepietiekami sagatavotas vietas dēļ.

Pļaušanas sekmes augsnes auglības samazināšanā

Nīderlandē, pļaujot agrāk intensīvi mēslotu pļavu, kurā mērķis bija atjaunot vilkakūlas sabiedrību, 25 gadu laikā auglība joprojām bija divas reizes lielāka, nekā šādam biotopam ir pieļaujams. Ikgadēja pļaušana barības vielu daudzumu samazināja būtiskāk nekā pļaušana reizi divos gados, tomēr vēlmais augājs joprojām nebija pilnībā atjaunojies. Atjaunošanas sekmes samazināja slāpekļa nosēdumi no gaisa (Bakker 2005).

Pļaujot iepriekš intensīvi mēslotu meliorētu pļavu (pirms meliorācijas tur bija doņu-moliniju *Junco-Molinietum* augu sabiedrība), deviņu gadu laikā novāktā biomasas sienā samazinājās no 11 līdz 6–7 t ha⁻¹. Vēl pēc pieciem gadiem tā saruka līdz 5–6 t ha⁻¹, tomēr optimāls ievākums būtu zem 4 t ha⁻¹ siena (Oomes et al. 1996). Smilšainās augsnes auglības samazināšanās notiek ātrāk nekā mālainās un kūdrainās augsnēs: smilšainā augsnē 10 gadu laikā pļavas produktivitāte samazinājās no 12 līdz 5 t ha⁻¹, kūdrainā mālainā augsnē – no 12 t ha⁻¹ tikai līdz 8 t ha⁻¹ siena (Berendse et al. 1992). Sausās kaļķainās augsnēs augstākā sugu daudzveidība ir pļāvās ar ievākumu ne lielāku par 3,3 t ha⁻¹ siena (Willems, Nieuwstadt 1996). Dažkārt atjaunošana ar pļaušanu nedod gaidītos rezultātus. Piemēram, mēģinot atjaunot slapju molinijas pļavu pēc ilgstošas kultivētas ganības perioda, tas neizdevās, jo barības vielu daudzums augsnē bija pārāk liels, un tas nesamazinājās, pļaujot ik gadu. Tā kā pļaušanai nebija rezultāta, tika noņemta augsnes virskārta 15–20 cm biezumā, tas samazināja ievākumu par 50% un fosfora daudzumu par 85%. Tikai tad pakāpeniski atjaunojās moliniju pļavai raksturīgā veģetācija (Tallowin, Smith 2001).

Pļaušana divas reizes gadā bija vispiemērotākā, atjaunojot ar plūksnaino iskāji aizaugušu kaļķainu pļavu (Bobbink, Willems 1991). Pļaušana divas reizes gadā bija efektīvāka nekā pļaušana reizi gadā arī palieņu pļāvās, pierādot, ka pļaušana divas reizes gadā samazina konkurenci par gaismu un mikroniēm, un augu sabiedrībā ienāk augumā mazākas sugas (Bissels et al. 2006). Lidzīgā pētījumā Zviedrijā pļaušana divas reizes gadā veicināja viengadīgu konkurēt mazspējīgu sugu daudzuma palielināšanos, jo otrreizējā pļaušana samazināja biomasas daudzumu un kūlas veidošanos (bet tā traucē pavasarī augu sēklām uzdīgt), kā arī rada brīvas vietas zelmēni. Pļaušana otro reizi sezonā ir īpaši nozīmīga vietās, kur nenotiek nogāšanās atālā (Svensson, Carlsson 2005).

ka zālāja limenim samazina 25 gados, veicot mēslošanu ar slāpekli un kāliju – jau 12 gados (Tallowin et al. 2002).

21.7.4. Velēnas un augsnes virskārtas noņemšana

Velēnas un augsnes virskārtas noņemšana ekosistēmu ietekmē vairāk nekā tikai pļaušana un ganišana. To parasti lieto tad, ja ar pļaušanu un/vai ganišanu nevar iegūt vēlamo rezultātu (vai nav paredzams, ka varēs). To izmanto, stipri mēsļotus zālājus atjaunojot par dabisku zālāju vai bijušos intensīvi mēsļotus tirumus pārveidojot par dabiskiem zālājiem, kā arī palienēs, kas ilgstoši saņēmušas ar barības vielām pārbagātus palu ūdeņus. Šis darbības ir jāsaskaņo ar atbildīgajām institūcijām, jo velēnas noņemšana pieļaujama tikai tad, ja tas nepieciešams, lai uzlabotu biotopa aizsardzības stāvokli.

Svarīgi ir novākt augsni pilnībā aizvākt no zālāja (21.7.1., 21.7.2. att.). Vietās, kur šī augsne atstāta, veidojas slāpekli mīlošas vai monodominantas sabiedrības ar dažu graudzāļu sugām (bieži parastā smilga un villainā meduszāle *Holcus lanatus*) (Baker 2005). Šo metodi plaši izmanto Rietumeiropā, kur tradicionālā pļaušana un ganišana ļoti lielo slāpekļa nosēdumu dēļ nedod gaidītos rezultātus (Brendse et al. 1992).

Velēnas un augsnes virskārtas noņemšanu parasti iesaka līdz 15–25 (50) cm dziļumam. Lai noteiktu dziļumu, līdz kuram velēnu un augsnes virskārtu noņemt, jānosaka fosfora daudzums dažādos dziļumos ik pēc 5 centimetriem. Augsnes virskārtu vajadzētu noņemt līdz dziļumam, kurā fosfora daudzums nepārsniedz 15 mg kg⁻¹ pēc Olsena metodes.

Velēnas noņemšana ne vien samazina augsnes auglību, bet nozīmīgi samazina vai pat iznīcina nezāļu un konkurētspējīgu graudzāļu sēklu banku, tādēļ dabiska zālāja sugām zālāju ir vieglāk kolonizēt. No otras puses, noņemot biezu augsnes slāni, palie-

linās risks, ka zālājs atjaunosies lēnām atsegtā dziļākā augsnes slāņa pazeminātu augsnes bioloģisko īpašību un nabadzīgās augsnes faunas dēļ, jo dziļāk augsnē ir mazāk baktēriju, sēņu un nematožu, kuru sastāvs un īpatsvars ir nozīmīgs dabiska zālāja sekmīgai attīstībai (Blaksley, Buckley 2016).

Iepriekš nosusinātos zālajos pēc velēnas noņemšanas gruntsūdens ir tuvāk zālāja virsai, tāpēc uzlabojas arī mitruma apstākļi, un atjaunošana ir sekmīgāka. Šo metodi neiesaka lietot uz stāvām nogāzēm, kur var sākties ūdens erozija, vai lielā platībā atklātā līdzenā vietā, kur var attīstīties vēja erozija. Noņemtās velēnas var kompostēt, izvest uz armzemes kā mēslojumu vai izmantot citādi.

Kad velēna noņemta, var: 1) turpināt atjaunošanu ar dabiskas atjaunošanas metodi (pļaušanu vai ganišanu, bet sugu ienākšanu atstāt spontānas sukcesijas procesam) vai 2) izmantot kādu no sugu sastāva mērķtiecīgas veidošanas metodēm.

21.7.5. Graudaugu audzēšana auglības samazināšanai

Pirms zālāja sēšanas augsnes auglību var samazināt ar graudaugu audzēšanu. Graudaugu audzēšana, mēslojot ar slāpekļa un kālija mēsliem, bet nedodot fosfora mēslojumu, samazināja augsnē augiem pieejamo fosforu divreiz ātrāk, nekā audzējot graudaugus pilnībā bez mēslojuma (Tallowin et al. 2002). Graudaugus iesaka audzēt vienu vai divus gadus pēc kārtas.

21.7.6. Dziļa aršana

Auglīgās virskārtas iearšana dziļāk, tās vietā uznesot virspusē mazauglīgo augsnes kārtu, ir efektīva metode, kā samazināt augsnes auglību augu sakņu horizontā (Pywell et al. 2002). Rekomendē velēnu iearst vismaz 30–50 cm dziļi. Dziļā aršana palīdz samazināt arī atjaunošanā nevēlamu augu sugu (piemēram, viengadīgās un daudzgadīgās nezāles,



21.7.1. att. Auglīgā kultivētā zālājā noņemta velēna.
Foto: A. Priede.



21.7.2. att. Velēnas noņemšana ar ekskavatoru.
Foto: A. Priede.

konkurētspējīgas augstās graudzāles) sēkļu banku (Jones et al. 2010). Lai izlemtu, cik dziļi aršana nepieciešama, un lai novērtētu aršanas potenciālo efektivitāti, pirms aršanas jānoskaidro organisko vielu, augiem pieejamā fosfora daudzuma un C:N attiecības izmaiņas augsnes profilā. Aršana jāveic tik dziļi, lai virspusē uznestās augsnes (substrāta) ķīmiskās īpašības būtu atbilstošas atjaunojamā zālāju biotopa sugu augšanai (orientējoši fosfora mazāk par 15 mg kg⁻¹ pēc Olsena metodes), bet auglīgā augsnes kārtā nebūtu aizsniedzama augu saknēm.

21.7.7. Citas metodes

Efektīvs veids, kā samazināt zālāja virszemes biomasu, veicinot sugu daudzveidības palielināšanos, ir zvaguļu *Rhinanthus* spp. ieaudzēšana. Zvaguļu parazitē uz graudzāļu saknēm, novājinot šos augus un samazinot to ražību. Samazinoties lakstaugu stāva biomasai, palielinās iespēja mazāk konkurētspējīgām sugām ieviesties zālājā. Tā kā zvaguļi ir viengadīgi augi, tad pēc konkrētu individu bojāejas, atbrīvojas vieta zelmenī, kur var iesēties citas sugas (Mudrāk et al. 2014). Detālu aprakstu par zvaguļu sēšanu skat. 21.8.6. nod.

Fosfora pieejamību augiem var izmainīt, palielinot vai samazinot augsnes reakciju (saistīt augsnē esošo fosforu augiem neizmantojamās formās). Palielināt augsnes reakciju var kaļķojot vai ienesot augsnē karbonātiskus materiālus (saberztus ķieģeļus, dolomītu, betonu, pelnus u. c.). Ilgstoši mēslošos un kaļķotos tīrumos grūti atjaunot zālāju biotopus, kuriem nepieciešama skāba augsne. Tad jāveic augsnes paskābināšana. To var darīt, iestrādājot augsnē skujkoku skaidas vai mizas, kā arī ērgļpārzu un viršu sienu (mulču) vai sēru, piemēram, dzelzs vai alumīnija sulfāta veidā (Blaksley, Buckley 2016).

21.8. Augu sugu sastāva mērķtiecīga veidošana (S. Rūsiņa)

21.8.1. Augu sugu sastāva veidošanas metodes

Ja teritorijā, kurā vēlas atjaunot vai izveidot dabisku zālāju, veģetācija sastāv no vēlamajam zālāju biotopam neraksturīgām sugām, tad sugu sastāvs jāveido speciāli (21.8.1. tab.). Tas jādara arī tad, ja zālāju veido tīrumā vai atmatā.

21.8.1. tabula. Sugu sastāva mērķtiecīgas veidošanas metodes (pēc Kiehl et al. 2010; Natural England 2010a; Török et al. 2011; Blaksley, Buckley 2016).

Metode	Priekšrocības	Trūkumi
Dažu sugu (līdz 10) sēkļu (izmantojot arī komerciāli ražotas sēklas) sēšana iepriekš sagatavotā augsnē (aramzemē)	Kā vienīgā metode tā ir mazefektīva, taču, ja kombinē ar citām metodēm, var samazināt kopējās atjaunošanas izmaksas. Šī ir vienīgā pieejamā metode.	Dabiska zālāja veidošanās ir lēna, komerciālās graudzāļu šķirnes var konkurēt ar savvaļas sugām.
Daudzu sugu (iegūtu no dabiskiem zālājiem, līdz pat 60 un vairāk sugām) sēkļu sēšana iepriekš sagatavotā augsnē (aramzemē)	Labākā no sēkļu piesēšanas metodēm, jo sēkļu sastāvs vislabāk atbilst atjaunojamam biotopam; sagatavotā augsne nodrošina labākas sēkļu dīgšanas izredzes nekā sēšana zālājā.	Sēkļu tirgus nav attīstīts, sēkļu materiāls nav pieejams vai ir ļoti dārgs. Sēkļu ievākšana ir sarežģīta.
Daudzu sugu (iegūtu no dabiskiem zālājiem) sēkļu sēšana iepriekš daļēji sagatavotā augsnē (zālājā)	Šīs sēkļu sastāvs vislabāk atbilst atjaunojamam biotopam, taču piesēšana zālājā var nebūt sekmīga, ja ir pārāk liela zālājā jau esošo sugu konkurence.	Sēkļu tirgus nav attīstīts, sēkļu materiāls nav pieejams vai ir ļoti dārgs. Sēkļu ievākšana ir sarežģīta.
Dabiska zālāja sugu sēklas saturošas zāles, siena vai siena smalkumu izklāšana	Visefektīvākā metode tad, ja labi sagatavota augsne (barības vielām nabadzīga, bez nezāļu sēklām).	Attālumos, kas lielāki par 30–40 km, siena vešana uz atjaunojamo teritoriju ir dārga.
Velēnas stādīšana un sēklas saturošas augsnes izklāšana	Efektīva metode, īpaši nelielās platībās.	Dārga un darbietilpīga metode, iznīcina dabisko zālāju vai tā daļu vietā, kur velēnu ņem.
Zvaguļu sēkļu sēšana	Efektīva metode, kā palielināt sugu daudzveidību.	Pirms sēšanas augsne jāgatavo, vislabāk – noganot, kas ne vienmēr ir iespējams.

Dabisko zālāju augu sēklu banka augsne dzīvo īsu laiku, tā ātri noplicinās, tāpēc atjaunošanas procesā augsne nav sēklu, no kurām varētu veidoties zelmenis. Izņēmums varētu būt 6120* *Smiltāju zālāja*, jo tiem novērots, kas sēklas spēj saglabāt didzību samērā ilgi (Gilhaus et al. 2015). Sēklas var ienākt no tuvākās apkārtnes, taču to mūsdienās ierobežo ainavas fragmentācija, izplatīšanās ceļu un aģentu trūkums – vairs nenotiek vaļēja siena vešana, pali, ganāmpulku pārvietošanās. Dabisko zālāju augu sugām parasti ir zemas spējas pārvarēt lielus attālumus (Öster et al. 2009). Pļaušana un ganišana augu sugu sastāvu maina ļoti lēni, un tas atkarīgs no ainavas, kādā atjaunojamā teritorija atrodas, tāpēc tā nav uzskatāma par sugu sastāva mērķtiecīgas veidošanas metodi.

21.8.2. Kur un kā ievākt sēklas un sēklas saturošu materiālu

Latvijā nav apkopota pieredze par sēklu ievākšanu, tāpēc ieteikumi balstīti citu valstu pieredzē (Kiehl et al. 2010; Natural England 2008b; Török et al. 2011; Blakesley, Buckley 2016). Iespējami divi sēklu vai sēklas saturoša materiāla iegūšanas veidi – komerciāli ražotas zālāju sēklas un pašu ievāktas sēklas dabiskos zālajos. Šīs grāmatas apjoms neļauj detāli apskatīt dabisko zālāju augu sugu audzēšanu sēklu iegūšanai. Vadlinijas dabisko zālāju augu sēklu audzēšanai skatīt Kirmer et al. 2012; Kiehl et al. 2014; Espeland et al. 2016).

Komerčiāli pieejamās sēklas, kas audzētas no šķirnēm, nav piemērotas dabisko zālāju atjaunošanai, jo tās izspiež vietējās varietātes un genotipus, tā samazina sugu ģenētisko daudzveidību. No komerciāli audzētām sēklām izmantojamas tikai tās, kas audzētas speciāli dabisko zālāju atjaunošanai nevis kultivētu zālāju ierīkošanai. Nereti šie sēklu maisījumi tiek ražoti ārpus Latvijas, tāpēc satur svešus ekotipus, svešas pasugas un pat invazīvas sugas, kas apdraud vietējo ģenētisko daudzveidību. Hibridizācija starp vietējo un svešzemju genotipiem rada nākamajās paaudzēs nestabilāku sugas populāciju, jo samazina to izdzīvošanas spējas.

Komerčiālie stiebrzāļu un tauriņziežu sēklu maisījumi izmantojami tikai tad, kad nav iegūstams dabiska zālāja sēklu maisījums, ieteicamas tikai Latvijā audzētas vai iegūtas sēklas. Nedrīkst izmantot ražīgās augstās graudzāles parasto kamolzāli *Dactylis glomerata*, pļavas timotiņu *Phleum pratense*, augsto dižauzu *Arrhenatherum elatius*, pļavas lapsasti *Alopecurus pratensis*. Sausās un mēreni mitrās vietās var izmantot sarkano auzeni *Festuca rubra*, pļavas auzeni *Festuca pratensis*, parasto smilgu *Agrostis tenuis*,

parasto smaržzāli *Anthoxanthum odoratum*, aitu auzeni *Festuca ovina*, bet mitrās un slapjās vietās purva skareni *Poa palustris*, sarkano auzeni. Šādu sēklu maisījumus var izmantot vietās, kur zālāju atjauno bijušā aramzemē vai krūmājā, kur dabisko zālāju sugas nav saglabājušās ne veģetācijā, ne sēklu bankā. Dabiska zālāja atjaunošanās būs lēnāka un mazāk veiksmīga, nekā izmantojot dabiska zālāja sēklu materiālu.

Izvēloties dabisko zālāju augu sēklu vai sēklas saturoša siena ievākšanas vietu, jāievēro šādi principi:

- par sēklu donorterritoriju jāizvēlas tāds pats dabiskā zālāja biotopa veids, kādu vēlas atjaunot vai radīt no jauna (abās teritorijās jābūt līdzīgiem augsnes auglības, reakcijas un mitruma apstākļiem);
- donorterritorijai jābūt pēc iespējas tuvu atjaunojamajai vietai, tā nedrīkst atrasties citā fitoģeogrāfiskajā rajonā (Latvijā jāizmanto tikai Latvijā iegūtās sēklas, sēklas nevajadzētu pārvietot arī no Rietumlatvijas uz Austrumlatviju un otrādi);
- donorterritorijā nedrīkst būt invazīvas sugas vai lielā daudzumā ekspansīvas sugas;
- donorterritorijā nedrīkst būt nesenā pagātnē sēts zālājs, kurā saglabājušās sēto graudzāļu un tauriņziežu šķirnes;
- īpaši aizsargājamās dabas teritorijās, mikrolieģumos un aizsargājamo augu sugu atradnēs jāseko, lai sēklu ievākšana nebūtu pretrunā ar teritorijas dabas aizsardzības plānu vai teritorijas izmantošanu regulējošiem normatīvajiem aktiem.

Dabisko zālāju veģetācija, ja tajos sēklu vākšana notiek katru gadu, pakāpeniski mainās. Lai zālājs saglabātos labvēlīgā aizsardzības stāvoklī, jāievēro šādi apsaimniekošanas ieteikumi:

- sēklas ievākt tikai 1/4–1/5 daļā no kopējās zālāja platības, pārējā platībā veicot tradicionālu apsaimniekošanu, kas labvēlīga sugu daudzveidības uzturēšanai;
- sēklu ievākšanai paredzēto platību izkārtot pa visu pļavu, nevis tikai vienā tās stūrī, lai pēc iespējas saglabātu bezmugurkaulnieku populācijas (piemēram, vienu pļaujmašīnas platuma joslu atstāt sēklu ievākšanai, četras joslas pļaut sienam);
- katru gadu sēklu ievākšanai paredzēto zālāja platību izvēlēties citā zālāja daļā, lai iepriekšējā gadā vēl pļautā daļa, kur vāca sēklas, tiktu nopļauta tradicionālajā laikā.

Sēklu ievākšanas periods parasti ir ļoti īss – graudzālēm tas ir tikai 3–4 dienas kopš sēklu ienākšanās (Tērauds 1955). Sēklu ievākšanas laiks katru

gadu var mainīties. Tas atkarīgs no laikapstākļiem un zālāja izmantošanas laika un veida. Dabiskos zālajos sēklu ienākšanās notiek pakāpeniski, tomēr lielākais neizbūrušo sēklu daudzums ir no jūlija vidus līdz augusta vidum. Sausos zālajos sēklas ienākas ātrāk (jau jūnija otrajā pusē), slapjos zālajos – vēlāk, piemēram, pļavas vilkmēlei tikai augusta otrajā pusē. Vislabākie rezultāti ir tad, ja sēklu ievākšanu organizē vairākas reizes vasarā/rudenī, tad sēklu materiālā būs pārstāvētas gan agri ziedošās, gan vēl uzturējošās sugas.

Sēklas var ievākt ar rokām, izmantojot šķēres, vai nobraukot ziedkopas ar rokām. Mehānizēti sēklas var ievākt ar ierīcēm vai kombainiem, kas būvēti pēc putekļsūcēja principa. Putekļsūcēja principa ierīces var izmantot arī pēc tam, kad sēklas ir ienākušās un izbūrušās. Metodes priekšrocība ir iespēja ievākt arī zemo augu sugu sēklas, ko parasti ir sarežģīti iegūt ar citiem paņēmieniem. Šī metode ir visefektīvākā zālajos ar zemu veģetāciju, piemēram, biotopā 6120* *Smiltāju zālāji*, 6230* *Vilkakūlas (tukšaiņu) zālāji*.

Lai ievāktu sēklas saturošu augu materiālu, var izvēlēties šādus veidus:

- tikko pļautas zāles ar noziedējušiem un sēklas saturošiem augiem pārvešana uz atjaunojamo vietu;
- izžāvēta siena pārvešana;
- siena smalkumu no šķūņa, kurā glabāts siens, izsēšana;
- ar grābekli savākts materiāls no nepļautas pļavas. Sausos zālajos šī metode līdzās sēklu ievākšanai ar putekļsūcēja metodi ir efektīvāka, jo zemā veģetācijā zāli nopļaut ir grūti, tai ir lieli sēklu zudumi; var tikt pārnesti arī ķērpji un sūnas, kas arī ir sausu zālāju mērķsugas. Šādu metodi vieglāk izmantot arī tad, ja donorterritorija atrodas traktortehnikai nepieejamās vietās, piemēram, stāvās upju terašu nogāzēs. Ievācot sēklu materiālu ar grābekli, sagrābj pēc iespējas visu augu materiālu. Grābt vēlams mitrā laikā, kad ķērpji nav trausli. Augu sēklas, kas iekērušās sūnās un ķērpjos, tad nonāk savāktajā materiālā. Tomēr, lai zālāju atjaunotu sekmīgāk, augu sēklas vēlams papildus vākt ar citām metodēm.

21.8.3. Dabiska zālāja sēšana un piesēšana

Dabiska zālāja sēšanas metožu apraksts balstīts citu valstu pieredzē (Kiehl et al. 2010; Natural England 2010a; Török et al. 2011; Blakesley, Buckley 2016, Valköet al. 2016).

Sēklas sēj aramzemē, kurā vispirms ar herbicīdiem vai agrotehniskiem paņēmieniem jāierobežo

nezāles, citādi tās var būtiski kavēt vai pat apturēt iesēto sēklu dīgšanu un dabiska zālāja veidošanos. Sekmīgi zālāja veidošanās notiek arī vietās, kurās pirms sēšanas noņemta velēna vai papildus arī augšnes virskārta vai ir veikta dziļā aršana (paceļot virspusē mazauglīgo un iearot dziļāk auglīgo augšnes kārtu). Piesējot sēklas zālājā, tas vispirms jānoplauj un jāuzcē, lai vismaz puse augšnes būtu atsegta. Sēklas var piesēt, arī atjaunojot ar krūmiem aizaugušos zālājus, pēc krūmu sakņu nofrēžēšanas. Augšnes sagatavošana, piemēram, saecējot vai šķīvojot zālāju, var manāmi uzlabot mērķsugu izdzīvošanas sekmes. Piesēšanu izmanto atmatās un ilgāku laiku nekultivētos sētajos zālajos, kā arī sugām nabadzīgos zālajos, kas iepriekš atjaunoti, sējot dažu sugu sēklu maisījumu. Vislabākās sekmes ir rudens piesējai pēc ganišanas atālā.

Ja zālāja veģetācija ir skraja un tajā nav ekspan-sīvu sugu, tad var veidot piesēšanas joslas vai laukumus (vismaz 4x4 m lieli), kur augsnī atbilstoši sagatavo un iesēj daudz sugu sēklu maisījumu. No šīm joslām sētās sugas ar laiku kolonizēs pārējo zālāju (Mitchley et al. 2012) Valkó et al. 2016.

Sēklas sēj vēl vasarā vai agri rudenī, bet palie-nēs pavasarī. Dažu sugu sēklas dīgst ilgi, pat divus mēnešus, tāpēc jāsej tā, lai būtu pietiekams laiks līdz sala sākumam. Dabisko zālāju sēšanā labus rezultātus iegūst, sējot sēklas 10–50 kg ha⁻¹, rūpīgi izvēloties vietai ekoloģiski piemērotas sugas. Sēklas jāsej ļoti tuvu augšnes virsai vai pat uz tās, jo sēklas lielākoties ir ļoti sīkas. Lai sēt būtu ērtāk, sēklas var samaisīt ar smiltīm vai smalkām zāgu skaidām. Pēc sēšanas augsne jāpieveļ.

Šādi sējot, vidēji uzdīgst 80–100% no iesētajām sugām, pēc 3–21 gada zelmeņi saglabājušās vidēji 32–96% no sētajām sugām (Kiehl et al. 2010). Kultivētiem zālājiem parasti iesaka daudz lielāku sēklu blīvumu – 200 kg ha⁻¹ (20 000 sēklu vienā kvadrātmetrā). Dabiskos zālajos tas radītu lielu konkurenci starp dīgšiem par vietu, ūdeni un barības vielām, un daudzi dīgsti aiziet bojā. Lielās atjaunojamās platībās laba metode ir kombinēt dažu sugu sēklu maisījuma izsēšanu (1–4 sugas) ar daudz sugu sēklu maisījuma izsēšanu joslās. Dažu sugu sēklu maisījumu izsēj 20–25 kg ha⁻¹. Daudzu sugu sēklu maisījumu 40–100 kg ha⁻¹ izsēj šaurākās joslās vai laukumos (Török et al. 2011).

Mazs sugu skaits sēklu maisījumā nav efektīvs, bet arī liels sugu skaits nedod gaidīto rezultātu, jo starp sugām dīgšanas laikā ir ļoti liela konkurence, un daudzas sugas aiziet bojā, parasti tās, kas nav tik labi ekoloģiski piemērotas jaunajai vietai, kā arī retās sugas, kuru daži eksemplāri nespēj izveidot stabilu cenopopulāciju un pakāpeniski izmirst.

Vislabākos rezultātus dod tāds sēklu maisījums, kurā ir aptuveni 15–30 augu sugas (puse graudzāles un puse platlapji), kas ir piemērotas vides apstākļiem, kādos sēklas vēlas iesēt.

Ja dabisku zālāju sēj tīrumā, tad darbu secība ir sekojoša (Blakesley, Buckley 2016):

1. gada jūnija otrā puse – tīruma nezāļu apstrāde ar herbicīdiem;

1. gada jūlija otrā puse – augsni uzar, noecē un pieveļ;

1. gada augusts – ļauj nezāļu sēklām uzdīgt, apstrāde ar herbicīdiem;

1. gada septembris vai oktobris – ja nepieciešams vēl vienu reizi apstrādā ar herbicīdiem, izsēj dabiska zālāja sēklas, pieveļ (pieveļšana nav nepieciešama, ja sēklas iestrādā sekli augsnes sēšanas laikā);

1. gada oktobris līdz 2. gada marts – uzturēt zelandi zemu, ja nepieciešams, nopļaut un novākt;

2. gada aprīlis līdz jūnijs/jūlijs – viengadīgās nezāles kontrolēt, augstu nopļaujot, ravējot, daudzgadīgās nezāles ravē vai lokāli apstrādā ar herbicīdiem. Ja zelandi ir zvaguļi, tad līdz jūlijam nepļauj zemāk par 10 cm (lai zvagulī varētu saražot sēklas, jo tas ir viengadīgs augs);

2. gada jūlijs līdz septembris – pļauj vai viegli nogana līdz 5–10 cm augstumam;

3. gads un turpmāk – pļauj vai nogana, bet sekojot, lai pirmajos gados sētās sugas varētu nogatavināt un izsēt sēklas. Pļāvā pļaušana jūlija otrajā pusē vai augusta sākumā ar ganišanu atālā, ganībās ganišana agri pavasarī un vēl vasarā pēc sēklu izsēšanas.

21.8.4. Sēklas saturošas zāles vai siena izklāšana

Alternatīva zālāja sēšanai ar sēklām ir sēklas saturoša siena vai tikko nopļautas zāles izklāšana. Sēklas tiek iegūtas lētāk, un izklātā zāle kalpo kā segmateriāls, kas veicina sēklu un dīgstu izdzīvošanu. Siena vai zāles izklāšana ir efektīvāka nekā sēklu sēšana, jo var ienest vairāk mērksugu, bet mazāk parasto plašākas ekoloģijas sugu, kas parasti konkurē ar mērksugām. Pētījumi liecina, ka, izklājot sienu, vismaz pusē gadījumu varēja ienest vairāk par 40 mērksugām, sējot lielākoties bija mazāk par 30 sugām (Kiehl et al. 2010). Siena izklāšana ir arī lētāka, jo sēklu ieguve no savvaļas populācijām ir ļoti laikietilpīga un parasti roku darbs, jo daudzas savvaļas sugas ir grūti audzēt dobēs, lai iegūtu sēklas.

Latvijā sēklas saturoša materiāla izklāšana nav aprobežota; detāli tā aprakstīta vairākās citu valstu publikācijās (Tikka et al. 2001; Kiehl et al. 2010; Na-

tural England 2010b; Scotton et al. 2012; SALVERE *bez dat.*; Blakesley, Buckley 2016).

Visefektīvākais veids ir svaigas tikko pļautas zāles izklāšana. Siena smalkumos daudzas sēklas ir gājušas bojā – grauzēju un kukaiņu ietekmē, bet žāvētā sienā ir liels sēklu zudums, jo tās daļēji ir izbīrušas, sienu ārdot, žāvējot un pārvadājot. Zāles pļaušana un izklāšana ir arī lētākais veids.

Pirms sēklas saturoša materiāla izklāšanas atjaunojamajā teritorijā ir jāsagatavo augsne. Ja atjaunojamajā vietā ir daudz nevēlamo sugu, piemēram, ekspansīvās sugas podagras gārša vai slotiņu ciesa, tad ir jānoņem velēna, pretējā gadījumā ienestās sugas neizdzīvos. Vislabākie rezultāti ir tad, ja sēklas saturošu zāli izklāj aramzemē, vai tad, ja vispirms ir noņemta velēna. Ja to izmanto zālajos, tad pirms sēklu materiāla izklāšanas zālāja augsne ir jāsagatavo tā, lai vismaz 50% no augsnes būtu atklāta (ar ecēšām vai kultivatoru, ganībās pietiek ar intensīvāku noganišanu pirms sēklu materiāla izklāšanas).

Donorterritorijā nopļautā zāle nekavējoties jāpārved uz atjaunošanas vietu, lai nesāktos zāles uzkaršana un sēklas nesāktu iet bojā. Ja mērksugu sēklu donorterritorijas zālājā ir daudz un vieta nav pakļauta erozijai, tad mērķteritorijā var izklāt 3–5 cm biezu nopļautās zāles kārtu (0,5–1 kg m²). Ja vieta ir pakļauta erozijai vai ātrai izžūšanai vai materiālā ir mazāks mērksugu sēklu daudzums, nepieciešams izklāt pat 10–15 cm biezu kārtu (1–2 kg m²). Šādu zāles daudzumu parasti iegūst no četras reizes lielākas platības, nekā ir atjaunojamā platība. Svarīgi neuzklāt pārāk biezu kārtu, jo tas apgrūtina sēklu dīgšanu un maina mikroklimata apstākļus augsnes virskārtā, samazinot sēklu dīdzi. Plaši izplatītas sugas parasti iesakņojas labāk nekā retās sugas, tāpēc, iespējams, augu materiāls ir jāievāc selektīvi.

Sausu kaļķainu zālāju atjaunošanai pietiek ar 3–6 t ha⁻¹. Šādam daudzumam donorterritorijas un atjaunojamās teritorijas platības attiecība ir 2:1 vai 3:1. Biezākā zāles slānī sēklu dīdība samazinās noēnojuma dēļ. Mēreni mitru un mitru zālāju atjaunošanā pietiek arī ar platības attiecību 1:1 vai 2:1.

Pēc sēklas saturoša materiāla izklāšanas lauks ir jāpieveļ vai jāielaiž ganību dzīvnieki, lai sēklas nokļūtu kontaktā ar augsni un veidotos labvēlīgi sēklu dīgšanas apstākļi. Pirmajā rudenī pēc sēklu izklāšanas teritorija vai nu jānogana, vai jānopļauj un jānovāc, lai nezāles (zālājā arī konkurētspējīgās graudzāles) nepārmāktu dīgstošos augus. Nākamajos divos gados vēlama pļaušana pēc augu noziedēšanas un sēklu izsēšanas. To veicina siena žāvēšana uz lauka, to vairākas reizes apgrozot.

Ganišana nav vēlama, jo tā samazina iespējas augiem noziedēt un izsēt sēklas. Ganīt vēlams atālā, tādējādi palīdzot sēklām nokļūt līdz augsnei. Ja atjaunojamajā vietā iespējama tikai ganišana, tad pirmajos gados, kamēr veģetācija nostabilizējas, ganīt vēlams tikai pēc tam, kad augu lielākā daļa noziedējuši (sākot ar jūlija otro pusi).

21.8.5. Velēnas un stādu stādīšana un sēklas saturošas augsnes izklāšana

Metode ir ļoti dārga, tā prasa lielu organizatorisko darbu, velēnas nedrīkst iegūt vietās, kur ir dabas aizsardzībai vērtīgi biotopi. Velēnas noņemšana vai augsnes virskārtas nostumšana biotopu iznīcina, tāpēc vēlams velēnu noņemt tikai nelielās platībās un ne vienlaikus lielos laukumos, jo tad donorterritorija sekmīgāk atjaunojas. Velēnas iegūšanas vietas ir jāsaņāgo ar atbildīgajām institūcijām.

Velēnu var griezt dažādi – ar rokām, lāpstu vai speciāliem traktoriem. Parasti izmanto lielas velēnas (vismaz $0,5 \times 0,5$ m un $0,3\text{--}0,5$ m biezumā). Alternatīva ir augsnes virskārtas ievākšana kopā ar velēnu (ievākšanas procesā velēna tiek mehāniski safragmentēta un sajaucas ar augsni, tāpēc to nevīs pārstāda, bet izklaidē). Augsni ievāc līdz 50 cm dziļumā no tikpat lielas platības, kādā to izklaidē atjaunojamajā vietā (attiecība 1:1). Pētījumos konstatēts, ka pēc 3–7 gadiem atjaunojamā vietā vidēji iedzīvojas 50–90% no sugām, kas bija ienestajā velēnā vai augsnē.

Lielākā problēma, atjaunojot zālājus ar šo metodi, ir atjaunojamās vietas augsnes eutrofikācija – tā nereti ir pārāk auglīga, lai pārvietotās sugas sekmīgi iesakņotos. Tāpēc parasti iesaka noņemt atjaunojamās vietas velēnu 20–30 cm dziļumā un no donorvietas ņemt tikai līdz 10 cm biezu augsnes slāni.

Augsnes pārvietošana ir lētāka (pat četras reizes) nekā velēnas pārvietošana un, lai arī mazāk efektīva (mazāks sugu skaits nostabilizējas jaunajā vietā), izdevīgāka. Stādu stādīšana ir lēna un darbietilpīga, tai nav priekšrocību salīdzinājumā ar citām metodēm, parasti to iespējams izmantot tikai nelielās platībās (Natural England 2009a).

21.8.6. Zvaguļu *Rhinanthus* spp. izmantošana zālāja atjaunošanā

Dažkārt sugu ieviešanai zālājos var būt ne vien tipiska sugu sastāva veidošanas, bet arī vides apstākļu uzlabošanas funkcija. Zvaguļu *Rhinanthus* spp. (21.8.1. att.) iesēšana pļāvā palīdz citām konkurēt mazspējīgām sugām ienākt augājā. Tas iespējams tāpēc, ka zvaguļi ir pusparazīti, kas parazitē uz grau-

dzālēm un tauriņziežiem, tā nomācot graudzāļu un tauriņziežu vitalitāti un radot papildu iespējas konkurēt mazāk spējīgiem augiem. Liela pusparazītu īpatsvara ieviešana sabiedrībā izrādās ekonomiski izdevīgāka nekā darbietilpīgā un dārgā augsnes virskārtas noņemšana (Bullock, Pywell 2005; Natural England 2009b; Mudrāk et al. 2014).

Zvaguļus sēklas iegūst dabiskos zālājos, tos nopļaujot. Zvagulim sēklas izbirst tikai tad, kad tās pilnīgi izkaltošas, un agrāk, kad sienu pilnībā izžāvēja uz lauka, tās varēja izsēties siena žāvēšanas (grozīšana, ārdīšana) laikā. Zvaguļiem ļoti svarīgi ir pļaujas laiku maiņa pa gadiem, jo gadu no gada to sēklu ienākšanās laiks variē. Tie ir viengadīgi, un sēklas digstspēju saglabā tikai īsu laiku – 1–2 gadus, sēklas digst pavasarī, to digšanai vajadzīga aukstuma skarifikācija (aptuveni $0\text{--}5\text{ }^{\circ}\text{C}$ un nepārsniedzot $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, 2 līdz 6 mēnešus). Dažādos reģionos vienas un tās pašas zvaguļu sugas populācijas var būt pielāgojušās atšķirīgam skarifikācijas periodam un atšķirīgiem augsnes apstākļiem, tādēļ sēklas vēlams ievākt pēc iespējas tuvāk zālājam, kurā tās vēlas iesēt (Mudrāk et al. 2014). Ja zāle tiek nopļauta par ātru, sēklas neienākas (Svenson, Carlsson 2005). Iesētie zvaguļi var neizdīgt, ja pavasarī ir liels sausums. Zvaguļu ieaudzēšana var nebūt sekmīga, ja zālājs ir ļoti auglīgs un siena raža pārsniedz 5 t ha^{-1} . Tādās vietās līdztekus zvaguļa iesēšanai jāveic arī augsnes auglības samazināšana, piemēram, biežāka pļaušana vai noganišana vasaras otrajā pusē pēc zvaguļa sēklu izsēšanās. Zālājā nedrīkst uzkrāties kūla, jo zvagulim sēklu digšanai katru gadu jābūt brīvām nišām – no kūlas brīvai augsnei.

Zvaguļu sēšana piemērota mēreni mitriem zālājiem, īpaši vietās, kur augsnes auglība ir jāsamazina. Ja dabisku zālāju atjauno iepriekš kultivētā zālājā vai atmatā, kur jāienes arī citas dabisko zālāju sugas, tad vispirms iesēj zvaguļi un tikai pēc 2–3 gadiem, kad tas ir nostabilizējies, ienes citas savvaļas sugas. Ļoti biežā veģetācijā zvaguļa digšana var būt traucēta lielās konkurences dēļ par gaismu, tāpēc vēlams augsnes auglības samazināšana vēl pirms zvaguļa iesēšanas.

Zvaguļu sēklas jāizsēj vasaras beigās vai rudens sākumā (ne vēlāk kā oktobra beigās) ar izsēju $0,5\text{--}2,5\text{ kg ha}^{-1}$, pirms tam zāli nopļaujot (tai jābūt īsākai par 5 cm, kūlai jābūt novāktai) vai noganot. Lai jau pirmajos gados panāktu labu rezultātu, izsēto sēklu daudzumam jābūt aptuveni 200–500 sēklas vienā kvadrātmetrā (Mudrāk et al. 2014). 1000 sēklas sver aptuveni 2,5 g. Vēlams arī veidot atklātas augsnes laukumus (zālāju var viegli noecēt). Zvaguļa labvēlīgā ietekme uz veģetācijas vei-



21.8.1. att. Mazais zvagulis *Rhinanthus minor*. Latvijā dabiskos zālajos pļaušanas laiku nereti noteica pēc zvaguliem – ja tie jau sāka "zvadzēt" (sēklas bija ienākušās), tad pļaušanas laiks bija pienācis. Zvaguli ir arī lielisks putekšņu avots kāmēnēm. Foto: S. Rūsiņa.



21.8.2. att. Agra noganišana pavasarī, kam seko vēlā pļaušana, ir veicinājusi zvagļu izplatīšanos un iepriekš kultivēta zālāja dabisko šķirņu Jaunpiebalgā saimniecībā "Lielkrūzes". Zāle, kas pļauta laikā, kad ienākušās zvagļu sēklas, ir ļoti piemērota izklāšanai atjaunojamā teritorijā. "Lielkrūzes" šo sienu ziemā, barojot ganību dzīvniekus, speciāli izklāj vietās, kur sugu daudzveidība ir neliela. Foto: S. Rūsiņa.



21.8.3. att. Zvaguli plaši izplatījušies dabiski (bez sēšanas) savvaļas zirgu un liellopu ganībās pie Papes ezera. Sugu sastāvs ir stipri mainījies no kultivēta zālāja sugām (piemēram, parastā kamolzāle, pļavas timotiņš) uz dabiskam zālājam raksturīgu augāju. Foto: S. Rūsiņa.

došanās būs vērojama tad, ja zvagļu blīvums būs vismaz 100–200 indivīdi uz 1 m² (Natural England 2009a). Zvagļu sēklas var ienest zālājā arī ar zāli vai sienu. Pēc sēklu iesēšanas vēlams noganišana vai viegla pievelšana, lai sēklas būtu kontaktā ar augsni. Pirmajos gados pēc iesēšanas zālājs jāpļauj tikai pēc zvagļu sēklu ienākšanās un izsēšanās, vēlams noganišana atālā. Arī turpmākajos gados jāatstāj nepļauti laukumi, lai zvagulis varētu izsēt sēklas, vēlams pļaušanas laiks ir jūnija beigās. Pļaušana laikā, kad zvagulim sēklas ienākušās, veicina to izplatīšanos – sēklas tiek pārvietotas par līdz 10 m. Ganībās ganišana jāsamazina tikai pēc zvagļu sēklu izsēšanās vai jānodrošina pietiekami ekstenzīva ganību slodze, kas pieļauj augu izziedēšanu un sēklu izsēšanos (Mudrāks et al. 2014).

Latvijā praktiski novērojumi apstiprina zvagļu labvēlīgo ietekmi uz sugu daudzveidības palielināšanu iepriekš kultivētos zālajos (21.8.2., 21.8.3. att.).

21.9. Ekspansīvu un invazīvu augu sugu ierobežošana (S. Rūsiņa)

21.9.1. Kas ir ekspansīvas un invazīvas augu sugas

Par ekspansīvām sauc vietējās savvaļas augu sugas, kas sāk dominēt augājā un nomākt biotopu raksturojošās sugas, tādējādi pasliktinot biotopa aizsardzības stāvokli. Tas var notikt gan zālajos, kas ir pamesti, gan pareizi uzturētos zālajos, īpaši ganībās, kur augu sugas, ko ganību dzīvnieki neēd, var pastiprināti izplatīties. Ekspansīva suga var būt gan tāda, kas konkrētajam biotopam ir raksturīga, gan tam nepiederīga suga. Invazīvas sugas no ekspansīvām atšķiras tikai ar izcelsmi. Tās ir svešzemju sugas, kas Latvijā ienākušas ar cilvēku starpniecību. Dabisku izplatīšanās šķēršļu dēļ, cilvēkiem nepalīdzot, tās tur nebūtu nonākušas.

Gan ekspansīvas, gan invazīvas sugas parasti ir ekoloģiski plastiskas, tās viegli pielāgojas apstākļiem un izkonkurē mazāka auguma zālāju sugas, tāpēc dabiskā zālājā ir nevēlamas (21.9.1., 21.9.2. att.). Parasti tās lielākā daudzumā ieviešas tad, ja dabisko zālāju nepareizi apsaimnieko, pamet vai apsaimnieko pārāk intensīvi. Piemēram, parastā vīgrīze *Filipendula ulmaria* savairojas mitros pamestos dabiskajos zālajos, pārganītās ganībās var ieviesties asais dadzis *Cirsium vulgare*, pārņemot visas ganības un izspiežot no zemeņa ganībām raksturīgās augu sugas.

Dažas ekspansīvas sugas var būt arī biotopam raksturīgas, kas nepareizas apsaimniekošanas dēļ stipri izplatās un sāk dominēt (21.9.3.–21.9.6. att.).

Parastā vīgrīze ir tipiska mitru zālāju suga ES nozīmes aizsargājamos biotopos 6410 *Mitri zālāji periodiski izžūstošās augsnēs*, 6270* *Sugām bagātas ganības un ganības pļavas* (mitrajā variantā) un 6450 *Palieņu zālāji*. Taču tās dominēšana zemenī liecina par zālāja kvalitātes samazināšanos pārāk vēlas pļaušanas, smalcināšanas, vai pamešanas ietekmē. Normāli apsaimniekotā zālājā šī suga nekad nedominē. Ja šī suga mitrā zālājā ir bieži sastopama, bet nedominē (nesedz vairāk par 25%), tad suga nav jāierobežo.

Biežāk sastopamās ekspansīvās sugas dabiskajos zālajos ir slotiņu ciesa *Calamagrostis epigeios*, meža suņburkšķis, podagras gārša, parastā niedre *Phragmites australis*. To ierobežošana aprakstīta 3. pielikumā.

21.9.2. Vispārīgi principi ekspansīvo un invazīvo augu sugu ierobežošanā

Ekspansīvo un invazīvo sugu ierobežošanā galvenās metodes ir mehāniskās (bieža pļaušana, ganišana, ciršana, raušana, uzāršana, aprakšana, noseģšana ar melnu plēvi), bioloģiskās (sugai specifisku kaitēkļu ieviešana) un ķīmiskās (herbicīdi).

Vispārīgi principi, kas jāievēro ekspansīvo un invazīvo augu sugu ierobežošanā:

- preventīvi pasākumi, kas nepieļauj invazīvu un ekspansīvu sugu ieviešanos, vienmēr ir efektīvāki un ilgtspējīgāki nekā šo sugu ierobežošanas pasākumi, kad tās jau izplatījušās;
- invazīvo sugu ierobežošanā priekšroka jādod metodēm, kas nodrošina pilnīgu sugas iznīcināšanu, nevis tādām metodēm, kas tikai ierobežo sugu, bet to pilnībā neiznīcina; ekspansīvām sugām parasti nepieciešama tikai ierobežošana, jo tās ir vietējās floras pārstāves un apdraudējumu vietējai florai nerada;
- ķīmiskās metodes (herbicīdu lietošana) jāizvēlas tikai tad, ja to pieļauj drošības nosacījumi, ja nepastāv normatīvo aktu ierobežojumi to izmantošanai (ūdeņu tuvumā herbicīdu lietošana aizliegta ar likumu) un citas metodes nav efektīvas vai tās objektīvi nav iespējams lietot konkrētās teritorijas apstākļu dēļ;
- sugu ierobežošana jāveic neatlaidīgi vairākus gadus no vietas. Ja to pārtrauc pirms pilnīga rezultāta sasniegšanas, tad suga ātri atgūst spēku un ieņem iepriekšējo vietu augājā;
- pēc sugas iznīcināšanas jāveic preventīvi pasākumi, lai tā vai kāda cita ekspansīva vai invazīva suga neieņemtu atbrīvoto vietu. Vietās, kur veģetācija iznikusi, nepieciešama veģetācijas atjaunošana, vislabāk – dabiska zālāja iesēšana (skat. 21.8. nod.).



21.9.1. att. Priekšplānā slotiņu ciesa audze ilgstoši neapsaimniekotā zālājā, kura izplešas ar ātrumu 1–2 m gadā. Audzē gandrīz nav citu sugu, jo slotiņu ciesa tās izkonkurē un nomāc. Pļaušana reizi gadā, zāli savācot, šo audzi ierobežos tikai pēc aptuveni astoņiem gadiem. Lai to ierobežotu ātrāk, nepieciešama pļaušana vismaz divas reizes vasarā, sienu novācot, vai intensīva ganišana. Foto: S. Rūsiņa.



21.9.2. att. Iepriekšējā attēlā redzamā slotiņu ciesa audze pavasarī – ciesa kūla zemi blīvi noseģusi 20 cm biežā kārtā, nepieļaujot iespēju izdīgt zālāju augu sugām. Foto: S. Rūsiņa.



21.9.3. att. Baltiem ziediem zied parastā vīgrīze. Šajā situācijā tā nav ekspansīva, bet mitram zālājam raksturīga suga, kas parasti sastopama šādos biotopos, bet neliela daudzumā. Foto: S. Rūsiņa.



21.9.4. att. Parastā vīgrīze šajā situācijā ir ekspansīva suga, tā izplatījusies pēc tam, kad zālājs pamests. Foto: S. Rūsiņa.



21.9.5. att. Meža suņburkšķis ir raksturīga mēreni mitru dabisko pļavu suga, taču sastopams nelielā daudzumā (attēla balti ziedošais augs). Foto: S. Rūsiņa.



21.9.6. att. Meliorētā vairākus gadus smalcinātā mitrā dabiskā pļavā meža suņburkšķis ir kļuvis ekspansīvs un pārņēmis visu pļavu. Foto: S. Rūsiņa.

21.9.3. Invazīvu un ekspansīvu koku un krūmu ierobežošana

Koku un krūmu sugu mehāniska ierobežošana jāveic augstā, jo tad tie ir visjutīgākie – atvases ataug lēnāk un mazākā skaitā. Tikai vienas metodes izmantošana parasti ir mazefektīva, tā jākombinē ar citām metodēm (*skat. 21.4. nod., 3. pielikumu*). Efektīvākā

ir ciršanas kombinēšana ar ķīmisko ierobežošanu ar herbicīdiem (*skat. nākamo nodaļu*). Tos vēlams lietot tikai granulu veidā kapsulās, kuras ievieto tikko nocirsta vai ne vecāka par divām nedēļām krūma vai koka celmā vai augoša koka stumbrā, izveidojot urbumu, kurā ievieto kapsulu. Vienā stumbrā jāievieto vairākas kapsulas atkarībā no stumbra apkārtmēra un kapsulā ievietotās herbicīda devas lieluma.

21.9.4. Invazīvu un ekspansīvu lakstaugu ierobežošana

Dabiskos zālajos visbiežāk sastopamās ekspansīvās un invazīvās sugas raksturotas un to ierobežošana aprakstīta 3. pielikumā. Lakstaugu sugu mehāniska ierobežošana (pļaušana, izraušana, izduršana) jāveic laikā, kad tās ir pilnziedā, bet vēl nav sākusies sēklu nobriešana. Šajā laikā augs visu spēku atdod ziedēšanai un sēklu ražošanai, tāpēc, nopļaujot augu šajā laikā, ar nopļauto biomasu tiek aizvākts maksimāls daudzums auga barības vielu rezervju, augs tiek ātrāk novājināts un sliktāk atjaunojas.

Nelielās platībās visu ekspansīvo augu sugu ierobežošanā efektīva ir audzes nokļāšana uz vienu līdz trim sezonām ar biezu, melnu plēvi, kurai stingri nostiprina malas.

Ekspansīvās graudzāles (ložņu vārpātu *Elytrigia repens*, slotiņu ciesa) veiksmīgāk izdodas iznīdēt, ja veic seklu aršanu, veicinot dzinumu dīgšanu. Līdzko tie sadīguši, lauku uzar vēlreiz ar dziļāku aršanu, “nosmacējot” dzinumus.

Ķīmiskās metodes nedrīkst izmantot palienēs un citur ūdeņu tuvumā, kur var piesārņot ūdeņus, kā arī tur, kur līdzās ierobežojamai sugai ir īpaši aizsargājamas augu vai dzīvnieku sugas. Herbicīdu lietošana jāveic saskaņā ar likumos noteiktajām prasībām. Darbi jāveic bezvējā, sausā laikā, kad nav prognozējams lietus. Apsmidzināšana jāveic vasaras sākumā, kad augi pilnībā salapojuši. To nedrīkst darīt, kad ienākas augļi, jo tā var saindēties dzīvnieki, kas ar augļiem barojas. Darbība jāatkārto nākamajos gados, līdz iznīkst visi sugas indivīdi.



21.9.7. att. Gan sausus, gan valgos augšanas apstākļos biežākā ekspansīvā suga ir atskabargu spuraine.
Foto: S. Rūsiņa.

21.9.5. Ekspansīvu sūnu ierobežošana

Sūnas savairojas dažāda mitruma augsnēs, kurās notikusi augšnes virskārtas paskābināšanās vai augšnes sablīvēšanās dēļ skābekļa piekļuve augu saknēm ir apgrūtināta. Biežāk sastopamās ekspansīvās sūnu sugas ir atskabargu spuraine *Rhytidiadelphus squarrosus*, spīdīgā stāvaine *Hylocomium splendens*, Šrēbera rūšaine *Pleurozium schreberii*, vilņainā divzobe *Dicranum polysetum* (21.9.7.–21.9.10. att.), mitros zālajos arī parastā smailzarīte *Calliergonella cuspidata*, purva krokvēcelīte *Aulacomnium palustre* un *sfagni Sphagnum* spp.

Atskabargu spuraine var savairoties, ja palielinās slāpekļa daudzums (piemēram, ar gaisa nosēdumiem) gan tāpēc, ka šī sūna, iespējams, efektīvāk uzņem slāpekli, gan tāpēc, ka slāpekļa nosēdumi izraisa augšnes paskābināšanos. Sūnas nosedz augšni, tā kavējot augu sugu dīgšanu un veģetatīvu vairošanos (Bakker et al. 2002). Mitros un slapjos dabiskos zālajos vienlaidus sūnu stāvs var liecināt par pārpurvošanos. Sūnu novākšana parasti nepieciešama zālāja atjaunošanas stadijā, lai veicinātu lakstaugu daudzveidību. Sūnas novāc ar ecēšanu agri pavasarī, kad augšne vēl sasalusi. Nelielās platībās to var izdarīt, ar grābekli nogrābjot sūnas (21.9.11. att.). Pēc ecēšanas vai nogrābšanas vēlams kalpot augšni (bet nemēsot ar minerālmēsliem), iesēt dabisko zālāju sēklas vai izklāt iepriekšējā gada sienu no sugām bagātām pļāvām. Sienā ir augu sēklas, kuras no sūnām atbrīvotajās vietās izdīgs un kavēs sūnu jaunu izplatīšanos. Pēc ecēšanas nedrīkst piesēt komerciālās zālienu vai sēto zālāju sēklas.



21.9.8. att. Šrēbera rūšaine ir sausu priežu mežu sūna, kas saustos zālajos parasti savairojas, kad tos pamet.
Foto: S. Rūsiņa.



21.9.9. att. Vilņainā divzobe sausos zālajos ir ekspansīva suga. Foto: S. Rūsiņa.



21.9.10. att. Spīdīgā stāvaine sausos zālajos ir ekspansīva suga. Foto: S. Rūsiņa.



21.9.11. att. Sūnu ekspansija sausā smiltāju zālājā. **(a)** Sūnas pilnībā pārņēmušas sausas smiltāju ganības 15 gadu laikā, kopš tās pamestas. Atjaunojot biotopu, nepieciešama sūnu nogrābšana (novākšana), lai atbrīvotu vietu lakstaugu sēklu dīgšanai un veģetatīvai izplatībai: **(b)** pirms sūnu nogrābšanas, **(c)** pēc sūnu nogrābšanas. Foto: S. Rūsiņa.

21.10. Biotopa atjaunošana un izveidošana tūlīt pēc bojāšanas vai iznīcināšanas (S. Rūsiņa)

Dabiska zālāja biotopu var iznīcināt vai bojāt gan darbības, kas nav tieši saistītas ar zālāja apsaimniekošanu (piemēram, apbūve, uzāršana, karjeru ierīkošana, diķu rakšana, meža dzīvnieku barotavu ierīkošana), gan nepareizas zālāja apsaimniekošanas un izmantošanas metodes – ielabošana, pārāk bieža pļaušana, tūrisma radītā ietekme (nomīdīšana, ugunsgrāku vietas, telšu vietas) (21.10.1.–21.10.4. att.). Daudzos gadījumos zālāja biotopu

iespējams atjaunot samērā ātri (laikā līdz pieciem gadiem), tomēr tas atkarīgs no nelabvēlīgās ietekmes stipruma (21.10.1. tabula).

Dabiska zālāja biotops ir iznīcināts tad, ja ir zudušas visas šā biotopa komponentes – veģētācija, fauna, augsne, nepieciešamie vides apstākļi un procesi. Ja teritorijā ir saglabājusies vismaz daļa no veģētācijas vai augsnes, tad biotops ir atjaunojams.

Tā kā visi dabisko zālāju biotopi ir arī Latvijā īpaši aizsargājami, tad, lai nodrošinātu to labvēlīgu aizsardzības stāvokli, katrā iznīcinātā vietā biotops ir jāatjauno vai jākompensē, izveidojot biotopu citā vietā.



21.10.1. att. Meža dzīvnieku barotava dabiskā zālājā. Ap barotavu nomīdīšana iznīcinājusi veģētāciju. Lai atjaunotu dabisku zālāju, barotava jānovāc, izmiditajā daļā jāiesēj dabiska zālāja sēklas. Ja ap barotavu augsne samēslota, tad tās virskārta jānovāc. Foto: A. Priede.



21.10.2. att. No diķa izraktās grunts (māla) izlīdzināšana iznīcinājusi dabisku zālāju. Lai atjaunotu dabisku zālāju, uzbūvētais materiāls jāsavāc un zālājs jāatjauno līdzīgi, kā to dara aramzemē. Foto: A. Priede.



21.10.3. att. Uzbūvētie būvgruži un kokmateriālu atliekas ar laiku maina augsnes apstākļus arī plašākā apkārtnē, tā iznīcinot dabisku zālāju. Lai zālāju atjaunotu, viss uzbūvētais materiāls jāizvāc. Ja zālājs bijis apbērts vairākus gadus, tad jānoņem arī augsnes virskārta un jāiesēj dabiska zālāja sēklas. Foto: A. Priede.



21.10.4. att. Noņemta augsnes virskārta, iznīcinot dabisku zālāju. Šajā situācijā, ja blakus esošo zālāju un iznīcināto daļu pļaus, sienu savācot, zālājs var atjaunoties 10–20 gadu laikā. Foto: A. Priede.

21.9.1. tabula. Dabiska zālāja biotopa atjaunošana pēc bojāšanas.

Iespējas atjaunot	Ietekmes stipruma pazīmes un ietekme uz biotopu	Atjaunošana
Bebru darbība		
Labas	Nesen applūdināts zālājs, saglabājusies zālājam raksturīgā veģetācija, nav pārpurvošanās pazīmju. Palielināts mitrums var būt pat labvēlīgs, ja applūdināts ar grāvjiem nosusināts zālājs. Biotops nav bojāts vai ietekme ir atgriezeniska.	Jānojauc bebru aizsprosti un jāatjauno iepriekšējais mitruma režīms, vai, ja palielinātais mitrums ir labvēlīgs zālājam, atjaunošana nav nepieciešama
Vidējas	Ilgāku laiku applūdināts zālājs (vienu divas veģetācijas sezonas). Zālāja biotops ir bojāts, vietās ar lielāku mitrumu (stāvošu virsūdeni) zālāja veģetācija var būt pilnībā iznīcināta. Biotopa sugu sastāvs pārliekā mitruma dēļ ir mainījies, daudzas sugas izslikušas, tomēr kopumā zālājs joprojām ir zālājs, tas nav pārveidojies citā ekosistēmā (ūdenstilpē, zāļu purvā, augsto grīšļu augājā).	Jāatjauno mitruma režīms. Ja izveidojušies ciņi, tie jānolīdzina, jāatsāk plaušana vai ganišana. Ja augu sugu sastāvs ir ļoti nabadzīgs, tad jāveic biotopam raksturīgu sēklu piesēja vai sēklas saturoša siena izklāšana.
Sliktas	Ilgāku laiku applūdināts zālājs (vairāk nekā divas veģetācijas sezonas). Zālāja biotops pilnībā iznīcināts, tā vietā izveidojusies sekla ūdenstilpe vai zāļu purvs. Pat ja bebraine ir likvidēta, zālājs pats nevar atjaunoties.	Jāizvērtē atjaunošanas finansiālās un ekoloģiskās iespējas. Ja bebrainē jau izveidojies dabas daudzveidībai nozīmīgs biotops (putniem nozīmīga ūdenstilpe vai zāļu purvs), tad zālāju atjaunot tajā nevajadzētu. Ilgstošās bebrainēs zālāju augu sugas izmirst. Ja apkārtnē nav dabisku zālāju, tad ar mitruma režīma atjaunošanu (bebraines nosusināšanu) vien nepietiek. Vajadzēs kardinālu atjaunošanu ar augsnes virskārtas noņemšanu (ja bebraines laikā sākusies kūdras uzkrāšanās un pēc nosusināšanas ir eitrofikācijas risks) un zālāja sēklu sēšana.
Mežacūku rakumi. Mežacūku rakšanās ierobežošana iespējama tikai ar trīspusēju sadarbību starp atbildīgajām valsts institūcijām, mednieku kolektīviem un zemju īpašniekiem.		
Labas	Velēna bojāta atsevišķos plankumos ne biežāk kā reizi 3–5 gados vai velēna bojāta visā zālāja platībā, bet tikai kā vienreizējs gadījums (reizi 5–10 gados). Pēc nolīdzināšanas ir konstatējami velēnas fragmenti augsnes virspusē vai tikai pāris centimetru dziļi (ir iespējama veģetācijas atjaunošanās no veģetatīvajām augu daļām un sēklu bankas, tā nav iznīcināta ar dziļu velēnas apvēršanu vai iearšanu). Lokāli biotops ir stipri bojāts, daļa augu aiziet bojā. Tomēr kopumā šī ietekme biotopu ilgtermiņā neietekmē, jo no saglabājušās velēnas veģetācija atjaunojas visā platībā.	Nav nepieciešami speciāli pasākumi.
Vidējas	Velēna bojāta līdz pat 50% no platības, un traucējums atkārtos katru gadu vai ik pēc gada. Lokāli biotops ir stipri bojāts, tā kvalitāte ar laiku samazinās, jo dabisku zālāju augu sugas pamazām pazūd, un tās nomaina viengadīgas un daudzgadīgas nezāļu sugas vai ekoloģiski plastiskas graudzāļu sugas.	No velēnas brīvajās vietās pēc cūku rakumu izlīdzināšanas jāizklāj ar sēklām bagāts zāles vai siena materiāls, kas iegūts tādā pašā zālāju biotopā ar labu aizsardzības stāvokli (kas nav cūku rakumu vai citādi bojāts).
Sliktas	Velēna bojāta visā zālāja platībā (saglabājusies mazāk par 10% no platības), un traucējums atkārtos katru gadu vai ik pēc gada. Biotops ir iznīcināts, jo, katru gadu bojājot augsnes virskārtu, rodas aršanas efekts – velēna nespēj atjaunoties, zālāja biotopam raksturīgās augu sugas pazūd, tās nomaina nezāļu un ekoloģiski plastiskas graudzāļu vai platlapju sugas.	Jāveic atjaunošana visā zālāja platībā. Pēc cūku rakumu izlīdzināšanas jāizklāj ar sēklām bagāts zāles vai siena materiāls, kas iegūts tādā pašā zālāju biotopā ar labu aizsardzības stāvokli (kas nav cūku rakumu vai citādi bojāts). Pilnīga atjaunošanās prognozējama pēc vairākiem gadiem vai gadu desmitiem atkarībā no ainavekoloģiskās situācijas un atjaunošanas pasākumu kompleksa.

21.9.1. tab. turpinājums.

Iespējas atjaunot	Ietekmes stipruma pazīmes un ietekme uz biotopu	Atjaunošana
Ierīkota mežacūku vai citu zvēru barotava		
Vidējas līdz sliktas	Atklātās barotavās daļu no zālāja sedz dzīvniekiem pievestā barība dažādās pūšanas stadijās, ap to veidojas ar slāpekli pārbagāta vide, kurā dabiskā zālāja veģetācija iznīkst, un to nomaina nezāļu sugas. Ir augsts invazīvu augu sugu nejaušanas ieviešanas risks. Slēgto jeb "mucas tipa" barotavu tuvumā ienesto papildu barības vielu daudzums ir mazāks, tomēr tiek stipri izmīdīta zemsedze, kas parasti pilnīgi iznīcina biotopam raksturīgās augu sugas un rada augsnes eitrofikāciju. Zālājs ir meža dzīvnieku izmīdīts, augājs daļēji vai pilnībā iznīcināts. Barotavā un tās tuvumā biotops var būt daļēji vai pilnībā iznīcināts.	Barotava jālikvidē, aizvācot visu dzīvnieku barību, arī to, kas uzkrājusies un sākusī sadalīties. Ja zālāja veģetācija daļēji saglabājusies, tad varētu pietikt ar pļaušanu un zāles savākšanu, bet ietekmētākās vietās nepieciešama eitroficētās augsnes virskārtas noņemšana un dabiska zālāja sēklu sēšana vai siena izklāšana.
Augsnes un grunts izlidzināšana zālājā (pēc grāvju, diķu rakšanas un tīrīšanas); augsnes virskārtas nostumšana; svešas izcelsmes materiāla uzbēršana (skaidas, būvgruži)		
Labas līdz sliktas	Parasti uzklātās grunts biežums ir tik liels, ka iepriekšējā veģetācija pilnībā iznīcināta un uz jaunās grunts aug nezāļu veģetācija. Biotops uzbērtās, izlidzinātās grunts teritorijā tiek pilnībā iznīcināts.	Atjaunošana jāveic līdzīgi kā dabiska zālāja izveidošana no jauna tīruma vietā. Uzklātā grunts un svešais materiāls jānovāc. Ja zem tā ir uzklātā materiāla ietekmē eitroficēta augsnes virskārta, arī tā ir jānoņem.
Uzaršana		
Labas	Pirmreizēja uzaršana, neveicot turpmākus iekultivēšanas darbus. Pēc aršanas atstāts atmatā. Biotops ir iznīcināts, tomēr ir iespēja to atjaunot, jo sēklu banka nav iznīcināta. Atjaunošana sekmīgāka, ja zālājs atrodas ar zālājiem bagātīgā reģionā, kur tuvumā nav nezāļu sēklu resursu (tīrumu, papuvju, atmatu, apdzīvotu vietu).	Atjaunošanās notiek jau pirmajā gadā pēc uzaršanas, ja vien uzreiz sāktā zāles pļaušana, zāli novācot, vai ganišana. Citi papildu pasākumi nav nepieciešami, izņemot gadījumus, kad biotops pirms uzaršanas jau ir bijis sliktā aizsardzības stāvoklī.
Vidējas	Uzaršana ar tai sekojošu kultivēšanu, mēslošanu un lauksaimniecības kultūraugu iesēšanu ne ilgāk par 1–2 gadiem. Biotops ir iznīcināts, tomēr ir iespēja to atjaunot, jo augsne nav būtiski pārveidota, zālāja malās var būt saglabājusies biotopam raksturīgo sēklu banka. Atjaunošana sekmīgāka, ja zālājs atrodas ar zālājiem bagātīgā reģionā, kur tuvumā nav nezāļu sēklu resursu (tīrumu, papuvju, atmatu, apdzīvotu vietu).	Nepieciešama biotopam raksturīgo augu sugu sēšana, pirms tam apstrādājot augsni – samazinot barības vielu saturu, kas ienestas ar mēslošanu, un samazinot nezāļu daudzumu. Sagatavotā augsnē jāatjauno zālāja biotopam raksturīgā veģetācija. Biotopa atjaunošanās prognozējama ne ātrāk kā pēc 5–10 gadiem. Pilnīga atjaunošanās notiks pēc vairākiem gadu desmitiem.
Sliktas	Uzaršana ar tai sekojošu kultivēšanu, mēslošanu ar minerālmēsliem un lauksaimniecības kultūraugu iesēšanu ilgāk par diviem gadiem. Biotops ir iznīcināts.	Jāveic kardināla atjaunošana. Atjaunošanās prognozējama pēc vairākiem gadu desmitiem.
Mēslošana		
Labas	Mēslošana ar kūtsmēsliem reizi 5–10 gados ne vairāk par 15–100 kg ha ⁻¹ slāpekļa atkarībā no biotopa veida. Biotops tiek bojāts, daudz augu sugu segums un sugu skaits var samazināties pārlieku lielā barības vielu daudzuma dēļ. Tomēr mēslošanas ietekme būs īslaicīga, tāpēc atjaunošanās būs sekmīga. Dažos gadījumos biotopa stāvokļa pasliktināšanās netiks novērota, var būt pat sugu daudzveidības pieaugums, īpaši skābos nabadzīgos zālājos, kas vairākus gadu desmitus tikai ekstensīvi ganiņi vai pļauti, sienu savācot.	Nav nepieciešami speciāli pasākumi. Dažu gadu laikā, turpinot pareizu apsaimniekošanu, biotops atgūsies.
Vidējas	Mēslošana ar kūtsmēsliem vai minerālmēsliem katru gadu līdz 100 kg ha ⁻¹ slāpekļa. Biotops tiek bojāts, tā aizsardzības stāvoklis pastāvīgi pasliktinās.	Jāveic atjaunošanas pasākumi – augsnes barības vielu stāvokļa atjaunošana ar intensīvāku pļaušanu bez mēslošanas, biotopa raksturīgo sugu ieviešanu ar sēklām vai citām metodēm. Atjaunošanās prognozējama pēc vairākiem gadiem vai pat dažiem gadu desmitiem.
Sliktas	Intensīva mēslošana ar minerālmēsliem katru gadu vairāk par 100 kg ha ⁻¹ slāpekļa. Biotops ir iznīcināts.	Jāveic kardināla atjaunošana. Atjaunošanās prognozējama pēc vairākiem gadu desmitiem.