

Sarkanā ozola *Quercus rubra L.* mežaudzes Šķēdes mežu novadā Stands of Red Oak *Quercus rubra L.* in Skede Forest District

Andrejs Dreimanis, Viesturs Šulcs

LLU Mežkopības katedra, e-pasts: Andrejs.Dreimanis@llu.lv; Viesturs.Sulcs@llu.lv
Department of Silviculture, LLU, e-mail: Andrejs.Dreimanis@llu.lv; Viesturs.Sulcs@llu.lv

Abstract. The propagation of introduced tree species in the forests of Skede forest district began at the end of the 19th century. The monitoring of growth of red oak stands has been carried out irregularly till now. During the last 10 years the most relevant parameters – mean diameter, height of stands, basal area, and volume of stands – have been researched. The results show that red oak stands in Talsi hill-land on loam moraine soils are productive. The mean diameter of the main storey in 59–67 year-old red oak stands exceeds 29–32 cm. The volume of stands varies between 440 and 585 m³ ha⁻¹. In the stands where the tree number is between 730–1170 trees per hectare, red oak loses its green crown; there is also decrease in the diameter and stagnation of stand volume increment. The stands with a bigger number of trees outweigh other stands of the same age in basal area and stand volume but fall behind in the mean diameter and stem volume.

Key words: introduced species, red oak, productivity.

Ievads

Sarkanais ozols no Ziemeļamerikas Eiropā ir introducēts 1691. gadā, bet Vācijā – 1740. gadā (Lüdemann, S.a.). Pakāpeniski to ieaudzēja daudzās citās valstīs, tajā skaitā arī Latvijā. Mežu pētīšanas stacijas Šķēdes novada mežos 2002. gadā sarkanā ozola audzes aizņēma 14.5 ha lielu platību. Tā stādījumu ierīkošana minēta Šķēdes muižas 1885. gada mežierības projekta atzīmēs. Precīza sēklu materiāla izcelsme ierīkotajām audzēm nav zināma. Pēc Otrā pasaules kara sarkanā ozola stādu izaudzēšanai izmantots vietējais, Šķēdē iegūtais sēklu materiāls. Jāņem vērā, ka māteskoki ir bijuši pakļauti

dabiskai izlasei aptuveni 40–50 gadu ilgā periodā, tajā skaitā ļoti bargajā 1939./40. gada ziemā.

Materiāli un metodes

Pētījuma materiāli ievākti Mežu pētīšanas stacijas Šķēdes novadā ledāja kušanas ūdeņu veidotajā paugurainē, kur bieži sastopamas auglīgas māla un smilšmāla augsnes. Šķēdes mežu novada klimatiskais raksturojums atrodams A. Dreimaņa (2001) publikācijā. Jāatzīmē, ka absolūtais temperatūras minimums tuvākajā Stendes meteoroloģiskajā stacijā nav pārsniedzis -36 °C, bet maksimums – +35 °C. Audžu

1. tabula / Table 1

Sarkanā ozola parauglaukumu raksturojums Šķēdes mežu novadā
Characteristic of red oak sample plots in Skede forest district

Kvartāls / Compartment	Nogabals / Forest plot	Parauglaukuma platība, ha / Area of the sample plot, ha	Koku skaits / Number of trees	Parauglaukuma koordinātes / Coordinates of the sample plot
3	17	0.264	194	57°16.273 22°42.814
14	21	0.060	47	57°14.588 22°37.875
14	21	0.136	124	57°14.627 22°37.859
18	1	0.232	224	57°14.828 22°39.972
18	1	0.202	237	57°14.828 22°39.972
19	1	0.185	154	57°14.582 22°37.871
19	1	0.175	181	57°14.582 22°37.871

uzmērījumi veikti 6 pastāvīgajos parauglaukumos, kas ierīkoti 1994. gadā, bet viens ierīkts 2004. gadā. To forma – taisnstūrveida vai trapecveida atkarībā no audzes rakstura. Parauglaukumu atrašanās vietas koordinātes, meža kvartāls un nogabals (2003. gada meža inventarizācijas dati), platība un kopējais koku skaits parauglaukumā apkopotī 1. tabulā. Parauglaukumu platības lielums ir robežās no 0.136 līdz 0.264 ha, izņemot 14. kvartāla 1. parauglaukumu ar 47 kokiem un 0.06 ha lielu platību. Koku skaits pārējos parauglaukumos ir robežās no 124 līdz 237. Visu parauglaukumos augošo koku caurmērs noteikts ar 1 mm precizitāti, kas dod iespēju precīzāk noteikt stumbra caurmēra un tilpuma pieaugumu. Koku sugas augstumlīknes vienādojuma un izlīdzināto augstumu aprēķināšanai uzņēmīti 12-25 dažādu caurmēra pakāpju koki. Koku augstumi mērīti ar eklimetra tipa „Suunto” firmas augstummēru. Stumbra tilpums noteikts kā tā šķērslaukuma, augstuma un veidskaitļa reizinājums. Aprēķinos izmantotas Vācijā izmantotās sarkanā ozola stumbra veidskaitļu aprēķināšanas formulas (Richtlinien und Tabellen ..., 1986). Vietējo koku sugu stumbra tilpumi aprēķināti pēc I. Liepas (1996) formulām. Stumbra tilpumi un audzes krājas aprēķinātas, izmantojot izmērīto koku caurmērus un audzes koku izlīdzinātos augstumus. Galvenajā audzē iekļauti 1.-3. Krafta klases koki, bet starpaudzē – 4.-5. klases koki.

Rezultāti un diskusija

Sarkanā ozola *Quercus rubra* L. (*Q. borealis* Michx. F., *Q. borealis* var. *maxima* (Marsch.) Ashe) dabiskais areāls Ziemeļamerikā ir visai plašs (Roloff, Bärtels, 1996). Tas plešas starp 33-37 ziemeļu platuma grādu (Kramer, 1989). Sastopams Kanādā un ASV austrumu daļā. Ziemeļos areāls sasniedz Ontārio un Kvebekas provinces dienviddaļu Kanādas austrumos, ASV sastopams pie Lielajiem ezeriem, aizņem lielu daļu no Misisipi baseina, bet dienvidos plešas līdz Atlantai. Apalaču kalnos sastopams pat 1500 m augstumā virs jūras līmeņa.

Dabiskajā areālā sarkanais ozols galvenokārt veido mistraudzes ar vietējām skuju un lapu koku sugām. Tīraudzes sastopamas reti. Sastopams dažādas augsnēs, bet vislabāk aug dziļās māla augsnēs. Necieš augstus, tāpat arī stāvošus gruntsūdeņus. Dabiskajā areālā vislabāko augšanu uzrāda apstākļos ar gada nokrišņu summu 1000 mm, vidējo temperatūru 11-14 °C un bezsala periodu 150 dienu garumā (Dengler, 1992). Gaismas prasība jaunībā mazāka nekā lielākā vecumā. Jaunībā labi aug garumā, pat ja apgaismojums sasniedz tikai 15-30% no pilna apgaismojuma klajā laukā. Vēlāk vajadzība pēc gaismas palielinās. Labi apgaismoti vainagi vecākās audzēs nodrošina labu caurmēra pieaugumu un resnu stumbru veidošanos. Audžu malās sarkanais ozols bieži izteikti tiecas pēc labāka apgaismojuma, veido līkumainus stumbrus un resnus zarus. Pirmajos desmit dzīves gados garuma pieaugums

labā apgaismojumā var sasniegt 70 cm gadā. Labās augsnēs Ohaio štatā koki audzēs sasniedz 30 m augstumu (maksimāli 45 m) un stumbra caurmēru 60-90 cm (Dengler, 1992).

Sarkanais ozols Eiropā mežaudzēs stādīts no 18. gs. sākuma. Latvijā introducēts 19. gs. pirmajā pusē. Meža stādījumos sākts audzēt 19. gs. beigās un 20. gs. sākumā (Мауринь, 1959). Šķēdes novada mistraudzēs kopā ar Veimuta priedi un parasto egli sarkanais ozols sasniedz 25 m augstumu, bet stumbra diametru – 56 cm. Augļus ražojošie koki pietiekamā daudzumā dod vietējo sēklas materiālu. No vietējām sēklām izaugušie koki ir labāk pielāgojušies vietējiem klimatiskajiem apstākļiem (Ozols, 1959a, 1959b).

Pētījumi Latvijā 20. gs. vidū liecina, ka sarkanā ozola ziemciētība ir ievērojami paaugstinājusies (Mauriņš, 1963). Tas ir izturīgs pret nelabvēlīgajiem klimatiskajiem apstākļiem. Tikai ļoti reti, īpaši aukstās ziemās (1939./1940. g. un 1955./1956. g.), novēroti sala bojājumi: izsaluši pumpuri un daļa jauno dzinumumu, retāk nosalusi daļa resnāko zaru (Lange, 1957). 1978./1979. gada ziemā Madonas rajonā (Iedzēnos un Jaunkalsnavā) sarkanais ozols nav cietis (Šmaukstelis, Igaunis, 1982). Jūtīgāks pret temperatūras izmaiņām nekā parastais ozols, dažkārt cieš pavasara salnās (Saliņš, 1971).

Sarkanais ozols pēc augsnes auglības ir mazprasīgāks, ātraudzīgāks un ēncietīgāks, pret kaitēkļiem un slimībām izturīgāks nekā parastais ozols. Sarkanajam ozolam caurmēra un tekošais stumbra tilpuma pieaugums kulminē ap 40 gadiem, parastajam ozolam tikai 80-90 gadu vecumā (Mūrnieks, 1964). Audzes krāja 55-60 gadu vecumā sasniedz 600-650 m³ ha⁻¹. Vācijā Švarcvaldes priekškalnēs 70 gadu vecumā sarkanais ozols ir par 4 m garāks nekā parastais ozols.

Pēc P. Mūrnieka (1964) datiem, vecākā sarkanā ozola kultūra Latvijā ir ierīkota 1902. gadā Šķēdes novadā. Tās vidējais augstums ir 25 m, vidējais stumbra caurmērs – 37 cm. Tātad sarkanais ozols ir ātraudzīgāks par parasto ozolu, bet koksnes mehāniskākās īpašības ir līdzvērtīgas. Sarkanais ozols atšķirībā no parastā ozola neslimo ar miltrasu. Vācijā 100 gadu vecumā sarkanais ozols 1. bonitātes audzēs sasniedz 32 m augstumu un 442 m³ lielu krāju uz hektāru.

Sarkanā ozola ieaudzēšanai piemērotākie meža augšanas apstākļu tipi ir vēris un gārša, bet pietiekami produktīvas mežaudzes veido arī damaksnī. Bāziskās, kā arī smaga mehāniskā sastāva un slapjās augsnēs aug slikti. Lapu nobiras uzlabo augsni, tāpēc nereti to audzē mistrojuma ar parasto priedi (Mangalis, 2004).

Koksnei ir gaišdzeltena vai gaišpelēka aplieva un iesarkans vai brūngans kodols. Koksne ir viegli apstrādājama, lai gan grūtāk ēvelējama. To bieži izmanto lobītā un drāztā finiera iegūšanai. Koksnes gadskārtas labos augšanas apstākļos ir platas, kas var samazināt koksnes realizācijas cenu.

Pirmie sarkanie ozoli Šķēdes mežu novadā iestādīti

mežaudzes malā pie bijušās mežniecības ēkas, kā arī gar ceļu uz Talsiem. Šo koku uzmērījumi atspoguļoti Mūrnieka (1964) publikācijā. Šie stādījumi kalpojuši sēklu ieguvei, stādāmā materiāla izaudzēšanai un turpmāko stādījumu ierīkošanai. Šķēdes novada 3. kvartāla 17. nogabalā, kā liecina 1962. gada mežierīcības materiāli, 1946. gadā ierīkots sarkanā ozola sējums, kas 2004. gadā bija 59 gadus vecs. Audzes taksācijas rādītāju dinamika redzama 2. tabulā. 1962. gadā jaunaudzes vecumā audzes sastāvs ir bijis 5Soz 5B + E₁₇. Kopšanas cirtēs vairums bērzu izcirsti, palikušo bērzu un dabiskas izcelsmes ozolu skaits 2004. gadā bija nedaudz lielāks par 10% no koku kopskaita.

Sarkanā ozola audze ierīkota ar pietiekamu biežumu,

tādēļ kopējais koku skaits 1994. gadā nepārsniedza 770 koku uz 1 ha. To var uzskatīt par optimālu salīdzinājumā ar citām šīs sugas mežaudzēm. Pēdējā desmitgadē turpinās sarkanā ozola caurmēra pieaugums, kas galvenās audzes vidējam kokam sasniedzis 3.5 cm. Sarkanā ozola galvenās audzes šķērslaukums 59 gadu vecumā sasniedza 39 m² ha⁻¹, bet krāja – 446 m³ ha⁻¹, kas liecina par ievērojamu sarkanā ozola augšanas potenciālu. Sarkanā ozola vidējais caurmērs galvenajā audzē sasniedz 29 cm, bet augstums – 24 m. Citu sugu piemistrojums audzē ir nenozīmīgs un to kopējā krāja nepārsniedz 10%. Piemistrojumā esošais bērzs nepārsniedz sarkanā ozola dimensijas, bet parastais ozols augšanā atpaliēk. Sarkanais ozols šeit veido relatīvi

2. tabula / Table 2

Sarkanā ozola audze Šķēdes novada 3. kvartāla 17. nogabalā vēra meža augšanas apstākļu tipā 2003. gadā

Red oak stand in Skede forest district (compartment No. 3-17) in an Oxalidos forest site type in 2003

Audzē / Stand	Suga / Species	Koki / Trees, ha ⁻¹	G, m ² ha ⁻¹	M, m ³ ha ⁻¹	V, m ³	D _g , cm	H _g , m
1994. gadā 49 gadus veca / 49 years old in 1994							
Galvenā audze / Main stand	Soz	591	30.1	321.1	0.54	25.5	22.5
Starpaudze / Intermediate stand	Soz	83	0.8	5.1	0.06	11.1	14.1
	B	38	2.1	23.2	0.61	26.9	23.9
	Oz	57	1.7	16.3	0.29	19.5	20.4
Kopā / Total		769	34.7	365.7			
1999. gadā 54 gadus veca / 54 years old in 1999							
	B	34	1.9	20.8	0.60	26.9	24.0
	Oz	57	1.9	18.6	0.33	20.5	21.0
Galvenā audze / Main stand	Soz	595	34.4	377.1	0.63	27.1	23.2
Starpaudze / Intermediate stand	Soz	80	0.8	5.5	0.07	11.6	14.5
Kopā / Total		766	39.0	422.0			
2004. gadā 59 gadus veca / 59 years old in 2004							
Galvenā audze / Main stand	Soz	595	39.2	440.6	0.74	29.0	23.8
Starpaudze / Intermediate stand	Soz	76	0.8	5.6	0.07	11.8	14.8
	B	34	2.1	23.4	0.69	28.3	24.5
	Oz	30	1.4	15.0	0.49	24.4	22.9
Kopā / Total		735	43.5	484.6			

Apzīmējumi / Notations: Soz – sarkanais ozols / red oak (*Quercus rubra* L.)

B – kārpainais bērzs / silver birch (*Betula pendula* Roth.)

Oz – parastais ozols / English oak (*Quercus robur* L.)

G, m² ha⁻¹ – audzes šķērslaukums / stand basal area

M, m³ ha⁻¹ – audzes krāja / stand volume

D_g, cm – vidējais krūšaugstuma caurmērs / mean diameter at breast height

H_g, cm – vidējais augstums / mean height

V, m³ – stumbrā tilpums / stem volume

Sarkanā ozola audze Šķēdes novada 14. kvartāla 21. nogabala
1. parauglaukumā vēra meža augšanas apstākļu tipā 2003. gadā
Red oak stand on the 1st research plot of Skede forest district (compartment No. 14-21) in an Oxalidoso forest site type in 2003

Audze / Stand	Suga / Species	Koki / Trees, ha ⁻¹	G, m ² ha ⁻¹	M, m ³ ha ⁻¹	V, m ³	D _g , cm	H _g , m
1994. gadā 57 gadus veca / 57 years old in 1994							
Galvenā audze / Main stand	Soz	600	39.5	449.7	0.75	29.0	24.6
Starpaudze / Intermediate stand	Soz	150	2.2	18.4	0.12	13.8	17.6
	E	17	0.9	10.3	0.62	26.2	23.7
	Oz	17	6.4	99.7	5.98	70.2	33.0
Kopā / Total		784	49.0	578.1			
2004. gadā 67 gadus veca / 67 years old in 2004							
Galvenā audze / Main stand	Soz	600	49.3	584.9	0.97	31.7	25.3
Starpaudze / Intermediate stand	Soz	150	2.4	24.5	0.16	14.3	17.8
	E	17	1.0	11.9	0.72	28.1	24.3
	Oz	17	7.3	114.9	6.89	74.8	33.6
Kopā / Total		784	60.0	736.2			

Apzīmējumi / Notations: E – parastā egle / Norway spruce (*Picea abies* (L.) karst.)

Pārējie apzīmējumi – skat. 1. tabulu / Other notations – see Table 1

taisnus un labas kvalitātes stumbrus. Starpauzdes (4. un 5. Krafta klase) koki augšanā ievērojami atpaliek. Sarkanā ozola krājas vidējā izmaiņa audzes dzīves viena gada laikā ir 7.46 m³ ha⁻¹, bet pēdējā desmitgadē ievērojami lielāka – 11.95 m³ ha⁻¹. Tas liecina par ievērojamu koksnes pieaugumu 50-60 gadu vecumā. Sarkanā ozola vidējais stumbra tilpums sasniedz 0.74

m³. Audzē veicama kopšanas cirte, lai samazinātu koku skaitu un veicinātu labāko koku pieaugumu resnumā.

Divas vecākās sarkanā ozola audzes aug Šķēdes novada 14. kvartāla 21. nogabalā netālu viena no otras, kas ierīkotas 1938. gadā. Koku skaits 1. parauglaukumā ir nedaudz mazāks par 800 kokiem uz 1 hektāru (3. tabula) un līdzinās audzes biezumam 3. kvartāla audzē.

4. tabula / Table 4

Sarkanā ozola audze Šķēdes novada 14. kvartāla 21. nogabala
2. parauglaukumā vēra meža augšanas apstākļu tipā 2003. gadā
Red oak stand on the 2nd research plot of Skede forest district (compartment No. 14-21) in an Oxalidoso forest site type in 2003

Audze / Stand	Suga / Species	Koki / Trees, ha ⁻¹	G, m ² ha ⁻¹	M, m ³ ha ⁻¹	V, m ³	D _g , cm	H _g , m
2004. gadā 67 gadus veca / 67 years old in 2004							
	Oz	37	4.8	66.0	1.79	40.8	30.5
Galvenā audze / Main stand	Soz	632	41.0	504.9	0.80	28.7	26.7
Starpaudze / Intermediate stand	Soz	243	4.7	44.4	0.18	15.7	20.2
Kopā / Total		912	50.5	615.3			

Apzīmējumi / Notations: skat. iepriekšējās tabulas / see previous tables

2004. gadā audzē auga 750 sarkanie ozoli, kuru kopējā krāja sasniedza 609 m³ ha⁻¹, kas ir ievērojami vairāk nekā 3. kvartālā. Galvenās audzes sarkanā ozola vidējais caurmērs ir 31.9 cm, vidējais augstums – 25.3 m. Koku augstuma un caurmēra attiecība ir mazāka par vienu un uzskatāma par optimālu. Audze nav cietusi 2005. gada janvāra vētrā, lai gan atrodas laukmalā un paugura augšdaļā. Parastā ozola taksācijas parametru salīdzinājums ar sarkano ozolu nav iespējams, jo parauglaukumā aug viens ļoti resns ozols, kas būtiski sagroza parauglaukuma kopējos rādītājus. Sarkanā ozola galvenās audzes krāja nogabalā sasniedz 585 m³ ha⁻¹.

Arī šajā audzē sarkanais ozols apliecina savu ātraudzību un spēju veidot lielu audzes šķērslaukumu (51.7 m² ha⁻¹), kas būtiski ietekmē audzes krāju. Sarkanā ozola caurmēra pieaugums pēdējā desmitgadē ir tikai 2.7 cm. To, iespējams, pazemina augšanā atpalikušo koku niecīgie zaļie vainagi un samazinātā lapu asimilācijas virsma. Vidējā sarkanā ozola krājas izmaiņa pēdējā desmitgadē ir 13.5 m³ ha⁻¹ gadā, kas liecina par izcili labu koksnes pieaugumu.

2004. gadā Šķēdes novada 14. kvartāla 21. nogabalā ierīkots jauns – 2. – parauglaukums (4. tabula). Audze ierīkota uz nogāzes, stādīšana veikta precīzās rindās.

5. tabula / Table 5

**Sarkanā ozola audze Šķēdes novada 18. kvartāla 1. nogabalā
1. sekcija vēra meža augšanas apstākļu tipā 2003. gadā
Red oak stand in the 1st section of Skede forest district (compartment No. 18-1)
in an Oxalidosa forest site type in 2003**

Audzē / Stand	Suga / Species	Koki / Trees, ha ⁻¹	G, m ² ha ⁻¹	M, m ³ ha ⁻¹	V, m ³	D _g , cm	H _g , m
1994. gadā 33 gadus veca / 33 years old in 1994							
	K	73	1.6	14.2	0.19	16.4	19.1
	L	39	1.0	9.7	0.25	18.2	20.0
	Os	34	1.3	14.3	0.41	22.3	22.0
	Oz	198	3.6	34.5	0.17	15.2	18.3
Galvenā audze / Main stand	Soz	733	17.2	159.7	0.22	17.3	19.6
Starpaudze / Intermediate stand	Soz	349	3.1	20.0	0.06	10.6	14.9
Kopā / Total		1426	27.8	252.4			
1999. gadā 38 gadus veca / 38 years old in 1999							
	K	56	1.1	10.2	0.18	16.0	18.8
	L	26	0.9	9.4	0.36	21.2	21.5
	Os	34	1.6	17.6	0.51	24.4	22.9
	Oz	108	3.1	32.2	0.30	19.1	20.5
Galvenā audze / Main stand	Soz	698	19.4	187.6	0.27	18.8	20.4
Starpaudze / Intermediate stand	Soz	69	0.9	6.7	0.10	12.7	16.6
Kopā / Total		991	27.0	263.7			
2004. gadā 43 gadus veca / 43 years old in 2004							
	K	52	1.1	10.0	0.19	16.4	19.1
	L	26	1.0	10.8	0.42	22.4	22.0
	Os	34	1.9	20.9	0.61	26.3	23.6
	Oz	91	3.1	33.2	0.37	20.8	21.3
Galvenā audze / Main stand	Soz.	685	22.6	227.0	0.33	20.5	21.2
Starpaudze / Intermediate stand	Soz	52	0.8	6.2	0.12	13.7	17.4
Kopā / Total		940	30.5	308.1			

Apzīmējumi / Notations: K – parastā kļava / Norway maple (*Acer platanoides* L.)

L – parastā liepa / common European linden (*Tilia cordata* Mill.)

Os – parastais osis / common ash (*Fraxinus excelsior* L.)

Pārējie apzīmējumi – skat. iepriekšējās tabulas / other notations – see previous tables

Dabiskas izcelsmes parasto ozolu 37 koki uz hektāra, kas būtiski neietekmē audzes parametrus, to krāja galvenajā audzē ir nedaudz lielāka par 10%. Audzē biežums joprojām ir liels – 912 koki uz hektāra, tātad vairāk nekā šī kvartāla 1. parauglaukumā. Tas samazina audzes koku augšanas telpu, vainagu platumu un garumu, kā arī koku izmērus. Sarkanā ozola vidējais caurmērs ir par 3 cm mazāks. Vidējā galvenās audzes krājas izmaiņa 67 gadu vecumā ir $7.53 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ gadā, kas ir ievērojami mazāk nekā 1. parauglaukumā ($8.72 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ gadā). Audzē ir notikusi izteikta sarkanā ozola koku diferencēšanās, jo 27% koku pieskaitāmi starpaudzei. To atpalcība augšanā ir visai izteikta, par ko liecina ievērojami mazāks vidējais caurmērs un augstums. To izcīršana bija nepieciešama vismaz pirms 20 gadiem, jo pašreiz tie negatīvi ietekmē galvenās audzes koku vainagus. Apstiprinās zināmā patiesība, ka jaunībā ozoli labi pacieš sānu apēnojumu, kas veicina koku augšanu garumā, taisnu stumbru veidošanos un savlaicīgu dabiskās atzarošanās procesu. Pietiekams audzes biežums jaunībā sarkanajam ozolam novērs sugai raksturīgo fototropisma izpausmi (Lüdemann, S.a.), bet vēlāk negatīvi ietekmē koku augšanu resnumā un krājas uzkrāšanos.

Šķēdes novada 18. kvartālā augošā sarkanā ozola audze 2004. gadā sasniedza 43 gadu vecumu (5. tabula). Tā ierīkota 1962. gadā bijušās kailcirtes platībā, kur pirms tam auga apmēram 70 gadu veca egļu tīraudzē. Audzes ierīkošanas biežums lielāks nekā 3. un 14. kvartālā, jo 1994. gadā platībā auga $1426 \text{ koki ha}^{-1}$. Bez sarkanā ozola audzē sastopami dabiskas izcelsmes parastie ozoli, kļavas, liepas un oši – kopumā 346 koki ha^{-1} . Sarkanā ozola vidējais caurmērs ir 17.3 cm, bet augstums – 19.6 m. Koku slaiduma koeficients (H/D) ir lielāks par 1, kas nepasliktina audzes noturību, bet negatīvi ietekmē koku vainagu absolūto un relatīvo garumu, samazina lapu virsmu un koksnes producēšanas iespējas. Audze šajā vecumā uzskatāma par pārbiezinātu. 1997. gadā audzē veikta zemas intensitātes kopšanas cirte no apakšas, izcērtot augšanā atpalikušos sarkanos ozolus (310 koki ha^{-1}) un gandrīz pusi parasto ozolu. Sarkanā ozola galvenās audzes koku vidējais caurmērs 2004. gadā 43 gadu vecumā sasniedza 20.5 cm, augstums – 21.2 m, bet krāja – $227 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Vidējā krājas izmaiņa pēdējos 8 gados ir $5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ gadā. 2004. gada rudenī, ievērojot koku stumbru kvalitāti, izmērus un izvietošanu audzē, veikta mērķa koku atlase. Vienlaicīgi atzīmēti mērķa kokiem traucējošie īpatņi, kuru izcīršanu 2005. gadā aizkavēja janvāra vētra. Sarkanais ozols vētrā nav cietis. Koku skaita atkārtota samazināšana uzlabos palikušo koku apgaismojuma apstākļus un koka barošanās platību.

Otrajā šīs audzes sekcijā kopšanas cirte netika veikta, tā atstāta salīdzināšanai (6. tabula). Sākotnēji abas sekcijas būtiski neatšķīrās ne pēc koku skaita, ne citiem taksācijas rādītājiem. No 1994. līdz 1999. gadam

2. sekcijā vērojama koku skaita dabiska samazināšanās, atmirstot ap 100 augšanā atpalikušajiem īpatņiem uz 1 ha. Tāda pati tendence vērojama nākamajos 5 gados. Koku atkārtota uzmērīšana 2004. gadā pierādīja, ka 8–13 cm resnie sarkanie ozoli praktiski caurmērā vairs nepieaug, un tie neizbēgami pārvērtīsies par kritālām. Koku skaits audzē ir par lielu, audzes koki nepietiekama apgaismojuma dēļ turpina zaudēt zaļos vainagus. Sarkanajam ozolam audzē sākas ūdenszaru veidošanās, kas liecina par nepietiekamiem apgaismojuma apstākļiem un kas izsauks koku diferencēšanās pastiprināšanos, novedīs pie tālākas pieauguma stagnācijas, bet sliktākajā gadījumā sāksies audzes sabrukšanas process. Sarkanā ozola vidējais caurmērs pēdējā desmitgadē palielinājies par 1.6 cm, arī vidējais stumbra tilpums ir ievērojami mazāks (0.28 m^3) nekā koptajā sekcijā (0.33 m^3). Tas nozīmē, ka audzes sortimentu struktūra otrajā sekcijā ir sliktāka – audzē ir daudz vairāk sīku dimensiju koku, kas praktiski izmantojami malkai.

Sarkanā ozola audze 19. kvartāla 1. nogabalā ir ierīkota 1960. gadā (7. tabula). Audzē ierīkoti divi parauglaukumi. Pirmajā sekcijā sarkano ozolu skaits ir par vienu trešdaļu mazāks nekā otrajā; tajā ir arī izteikta daudzskaitliska dabiskas izcelsmes kļavas paauga. Pēc vizuālā vērtējuma sarkanais ozols ir ar līkumainākiem stumbriem un sliktāku atzarošanos, jo pirmie sausie zari atrodas zemāk. Dabiskā atzarošanās zaru cietās koksnes dēļ ir kavēta. Kvalitatīvu sortimentu izaudzēšana ir jānodrošina ar savlaicīgu labāko koku atzarošanu. 1994. gadā 1. sekcijā auga 798 sarkanie ozoli uz 1 ha. Desmit gadu laikā koku skaits samazinājies par aptuveni 8%. Vidējais sarkanā ozola caurmērs ir 18.2 cm un aptuveni par 1 cm lielāks nekā 18. kvartāla audzēs. Galvenās audzes sarkano ozolu vidējais caurmērs 2004. gadā sasniedza 21.8 cm. Pēdējā piecēdē vidējā krājas izmaiņa ir bijusi $6.26 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ gadā. Nepieciešama audzes steidzīga retināšana no apakšas. Sarkanā ozola krāja šajā parauglaukumā ir mazāka nekā 18. kvartālā, kas izskaidrojams ar mazāku koku skaitu uz hektāra, lai gan vidējā koka stumbra tilpums 2004. gadā ir nedaudz lielāks – 0.36 m^3 .

Audzēs 2. sekcijā koku skaits ir lielāks, kas nodrošina lielāku sarkanā ozola un audzes kopkrāju. Krāju atšķirība sasniedz $47 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (8. tabula). Vidējais stumbra tilpums 2. sekcijā ir 0.31 m^3 , tātad mazāks nekā 1. sekcijā ar mazāku audzes biežumu (832 koki ha^{-1}).

Viena trešā daļa no audzes kopkrājas ir radusies pēdējos 10 gados. Abu sekciju audžu vidējie caurmēri ir līdzīgi, lai gan otrajā sekcijā ir nelabvēlīgāks koku sadalījums caurmēra pakāpēs, kas negatīvi ietekmē caurmēra vidējo vērtību. Pirmajā sekcijā notiek ļoti intensīva parastās kļavas atjaunošanās, to augstums sasniedz 2–4 m, kas rada sakņu konkurenci sarkanajam ozolam. Abās sekcijās sarkanais ozols labi ražo zīles, kas izmantojamas turpmākā sarkanā ozola pavairošanā.

Sarkanā ozola audze Šķēdes novada 18. kvartāla 1.nogabalā
2. sekcija vēra augšanas apstākļu tipā 2003. gadā
Red oak stand in the 2nd section of Skede forest district (compartment No. 18-1)
in an Oxalidosa forest site type in 2003

Audze / Stand	Suga / Species	Koki / Trees, ha ⁻¹	G, m ² ha ⁻¹	M, m ³ ha ⁻¹	V, m ³	D _g , cm	H _g , m
1994. gadā 33 gadus veca / 33 years old in 1994							
	B	15	0.3	2.4	0.16	15.6	18.6
	Bl	45	0.8	7.4	0.17	15.3	17.7
	K	50	1.1	10.7	0.22	16.9	18.7
	Os	35	0.7	6.5	0.19	16.3	18.4
	Oz	158	3.6	35.6	0.22	17.0	18.8
Galvenā audze / Main stand	Soz	886	20.2	181.3	0.20	17.0	18.8
Starpaudze / Intermediate stand	Soz	188	2.0	13.9	0.07	11.6	15.0
Kopā / Total		1377	28.7	257.8			
1999. gadā 38 gadus veca / 38 years old in 1999							
	B	15	0.4	3.4	0.23	17.9	19.9
	Bl	35	0.9	8.6	0.25	18.1	19.4
	K	45	1.2	1.9	0.27	18.4	19.6
	Os	35	0.9	8.4	0.24	18.1	19.4
	Oz	119	2.8	27.8	0.23	17.5	19.0
Galvenā audze / Main stand	Soz	886	23.8	223.2	0.25	18.5	19.6
Starpaudze / Intermediate stand	Soz	158	1.8	13.2	0.08	12.1	15.4
Kopā / Total		1293	31.8	286.5			
2004. gadā 43 gadus veca / 43 years old in 2004							
	B	15	0.4	3.8	0.26	18.8	19.8
	Bl	35	1.1	11.6	0.34	20.4	20.6
	K	45	1.3	13.1	0.29	19.2	20.0
	Os	35	1.1	10.6	0.31	20.0	20.4
	Oz	59	2.2	23.4	0.39	21.8	21.2
Galvenā audze / Main stand	Soz	866	27.2	264.9	0.31	20.0	20.4
Starpaudze / Intermediate stand	Soz	119	1.6	12.8	0.11	13.1	16.2
Kopā / Total		1174	34.9	340.2			

Apzīmējumi / Notations: Bl – blīgzna / goat willow (*Salix caprea* L.)

Pārējie apzīmējumi – skat. iepriekšējās tabulas / other notations – see previous tables

Abu parauglūkumu salīdzinājums ļauj secināt, ka lielāks koku skaits palielina audzes krāju, bet vienlaicīgi kavē koku caurmēra pieaugumu un resnu sortimentu izaudzēšanas iespējas.

Nepietiekama apgaismojuma apstākļos pēc zaļā vainaga zaudēšanas, sarkanajam ozolam veidojas ūdenszari, kas visai bieži sastopams 18. un 19. kvartāla parauglūkos.

Sarkanā ozola dabiskajā areālā jūlija vidējā temperatūra ir robežās no 16 līdz 19 °C (Ebert, 1998), kas ir ļoti līdzīga Latvijas klimatiskajiem apstākļiem. Šķēdes novada sarkanā ozola audžu taksācijas rādītāju kopsavilkums sakopots 9. tabulā, lai salīdzinātu tā

augšanu ar citiem audzēšanas reģioniem. Salīdzinot viena vecuma parauglūkus 18. un 19. kvartālā, izpaužas skaidri saskatāma tendence, ka lielāks koku skaits platībā nodrošina lielāku audzes šķērslūkumu un krāju, bet vienlaicīgi samazina koku vidējo caurmēru un stumbra tilpumu.

Kaļiņingradas apgabalā vēra augšanas apstākļu tipā sarkanais ozols 45 gadu vecumā ir sasniedzis koka vidējo caurmēru 20.1 cm, vidējo augstumu – 18.6 m, bet stumbra tilpumu – 0.26 m³ (Мишнев, 1961). Audzes šķērslūkums 48 gadu vecumā sasniedz 20 m² ha⁻¹, bet krāja – 184 m³ ha⁻¹. Konstatēts, ka sarkanais ozols aug ātrāk par parasto ozolu, tā parametri atbilst 1. bonitātei.

Šie rādītāji praktiski sakrīt ar audžu taksācijas parametriem Šķēdes mežu novadā. Līdzīga vecuma audžu krājas Šķēdē ir lielākas (207-265 m³ ha⁻¹), ko nosaka lielāks koku skaits platībā. Sarkanā ozola audžu novērtējums Ebersvaldē, netālu no Berlīnes, 60 gadu vecumā sasniedz 20-25 m lielu vidējo augstumu (Lockow, 2001). Audžu augšana atbilst 2. bonitātei, kas 80 gadu vecumā nodrošina 35 cm lielu audzes vidējo caurmēru, bet 100 gadu vecumā – 45 cm. Sarkanā ozola krāja Ebersvaldē dažādas auglības augsnēs 65-110 gadu vecumā ir robežās no 300 līdz 550 m³ ha⁻¹. Vācijas austrumdaļā sarkanais ozols ir iekļauts audzējamo sugu sarakstā pēc novērtētās audžu ražības, koksnes īpašībām un tās izmantošanas iespējām.

Šķēdē 59–67 gadu vecumā sarkanais ozols sasniedz 28.7–31.7 cm lielu vidējo caurmēru un 440–585 m³ ha⁻¹

lielu krāju (9. tabula). Vācijā 1. bonitātes audzēs 100 gadu vecumā sarkanais ozols sasniedz 440 m³ ha⁻¹ lielu krāju, vidējo caurmēru – 50 cm un vidējo stumbra tilpumu – 3 m³ (Ebert, 1998). Šķēdes novada mežaudzes līdzīgu krāju sasniedz 65 gadu vecumā, bet audzes lielā biezuma dēļ ievērojami atpaliek pēc caurmēra pieauguma. Vācijas pieredze liecina, ka labāko koku izvēle un to augšanas apstākļu uzlabošana jāsāk, kad tie sasnieguši 20 m augstumu. Optimālais koku skaits – 450 gabali uz 1 ha. Šķēdes novada audzēs koku skaits ir vismaz divreiz lielāks, kas ir galvenais caurmēra pieauguma stagnācijas iemesls. Ūdenszaru veidošanās audzēs ar nepietiekamu augšanas telpu un apgaismojumu ir sugai raksturīga īpašība (Ebert, 1998), kas raksturīga sarkanajam ozolam arī Šķēdes novadā. Var secināt, ka sarkanais ozols Šķēdes mežu novadā

7. tabula / Table 7

**Sarkanā ozola audze Šķēdes novada 19. kvartāla 1. nogabala
1. sekcijā vēra meža augšanas apstākļu tipā 2003. gadā
Red oak stand in the 1st section of Skede forest district (compartment No. 19-1)
in an Oxalidosa forest site type in 2003**

Audze / Stand	Suga / Species	Koki / Trees, ha ⁻¹	G, m ² ha ⁻¹	M, m ³ ha ⁻¹	V ₃ , m ³	D _g , cm	H _g , m
1994. gadā 35 gadus veca / 35 years old in 1994							
	B	16	0.8	7.6	0.47	24.6	21.1
	E	11	0.2	2.1	0.19	16.1	17.4
	Oz	141	2.5	21.3	0.15	15.0	16.8
Galvenā audze / Main stand	Soz	595	15.5	139.1	0.23	18.2	18.5
Starpaudze / Intermediate stand	Soz	195	2.0	14.0	0.07	11.5	14.5
Kopā / Total		958	21.0	184.1			
1999. gadā 40 gadus veca / 40 years old in 1999							
	B	11	0.5	4.5	0.41	24.6	21.1
	E	5	0.1	0.6	0.11	12.5	15.2
	Oz	124	2.6	22.9	0.18	16.2	17.5
Galvenā audze / Main stand	Soz	595	18.8	175.6	0.30	20.1	19.4
Starpaudze / Intermediate stand	Soz	146	1.3	8.7	0.06	10.8	14.0
Kopā / Total		881	23.3	212.3			
2004. gadā 45 gadus veca / 45 years old in 2004							
	Soz	708	22.8	215.9	0.30	20.2	19.4
	B	11	1.0	10.7	0.98	34.1	24.0
	E	5	0.2	1.7	0.31	20.1	19.4
	Oz	108	2.5	22.3	0.20	17.0	17.9
Galvenā audze / Main stand	Soz	573	21.4	206.9	0.36	21.8	20.1
Starpaudze / Intermediate stand	Soz	135	1.4	9.6	0.07	11.3	14.3
Kopā / Total		832	26.5	251.2			

Apzīmējumi / Notations: skat. iepriekšējās tabulas / see previous tables

**Sarkanā ozola audze Šķēdes novada 19. kvartāla 1. nogabala
2. sekcijā vēra meža augšanas apstākļu tipā 2003. gadā
Red oak stand in the 2nd section of Skede forest district (compartment No. 19-1)
in an Oxalidos forest site type in 2003**

Audze / Stand	Suga / Species	Koki / Trees, ha ⁻¹	G, m ² ha ⁻¹	M, m ³ ha ⁻¹	V, m ³	D _g , cm	H _g , m
1994. gadā 35 gadus veca / 35 years old in 1994							
	Bl	11	0.3	2.5	0.22	17.4	18.7
	Ds	11	0.3	2.9	0.26	16.9	18.4
	E	17	0.4	4.1	0.24	17.6	18.8
	Oz	109	1.3	10.2	0.09	12.3	15.5
Galvenā audze / Main stand	Soz	840	19.6	174.6	0.21	17.2	18.6
Starpaudze / Intermediate stand	Soz	206	1.5	8.6	0.04	9.7	13.4
Kopā / Total		1194	23.4	202.9			
1999. gadā 40 gadus veca / 40 years old in 1999							
Galvenā audze / Main stand	Soz	840	23.4	217.9	0.26	18.9	19.4
Starpaudze / Intermediate stand	Soz	183	1.5	8.7	0.05	10.1	13.8
	Bl	11	0.3	3.1	0.27	19.1	19.7
	Ds	11	0.4	4.8	0.41	21.0	20.4
	E	17	0.5	4.7	0.27	18.6	19.3
	Oz	80	1.2	9,8	0.12	13.6	18.5
Kopā / Total		1142	27.3	249.0			
2004. gadā 45 gadus veca / 45 years old in 2004							
	Bl	6	0.2	2.0	0.34	21.0	20.4
	Ds	11	0.5	6.7	0.58	24.5	21.8
	E	17	0.5	5.2	0.30	19.5	19.7
Galvenā audze / Main stand	Soz	823	26.2	251.0	0.31	20.1	20.0
Starpaudze / Intermediate stand	Soz	137	1.2	7.4	0.05	10.6	14.2
	Oz	40	0.7	5.9	0.15	14.7	17.2
Kopā / Total		1034	29.3	278.2			

Apzīmējumi / Notations: skat. iepriekšējās tabulas / see previous tables

augšanā neatpaliek no mežaudzēm siltāka klimata apstākļos un ieteicams audzēšanai mežaudzēs auglīgos augšanas apstākļos vērī un gāršā.

Secinājumi

1. Vēra augšanas apstākļu tipā morēnu pauguraines augsnēs sarkanais ozols veido ražīgas audzes, kuru galvenajā audzē 59–67 gadu vecumā tas sasniedz 440–585 m³ ha⁻¹ lielu krāju un 29–32 cm lielu caurmēru.

Tas apstiprina Latvijas klimatisko apstākļu piemērotību sarkanā ozola audzēšanai.

2. Liela biezuma audzēs (735–1174 koki ha⁻¹) sarkanais ozols zaudē zaļo vainagu, kas izraisa caurmēra un krājas pieauguma stagnāciju, kā arī ūdenszaru veidošanos.

3. Vienāda vecuma sarkanā ozola audzēs lielāks koku skaits platībā palielina audzes šķērslaukumu un krāju, bet samazina koka vidējo caurmēru un stumbra tilpumu.

Sarkanā ozola audžu ražība Šķēdes mežu novadā
Productivity of red oak stands in Skede forest district

Kvartāls, nogabals / Compartment No.	Vecums / Age	Koki / Trees, ha ⁻¹	G, m ² ha ⁻¹	M, m ³ ha ⁻¹	V, m ³	D _g , cm	H _g , m
18-1	43	940	22.6	227.0	0.33	20.5	21.2
18-1	43	1174	27.2	264.9	0.31	20.0	20.4
19-1	45	832	21.4	206.9	0.36	21.8	20.1
19-1	45	1034	26.2	251.0	0.31	20.1	20.0
3-17	59	735	39.2	440.6	0.74	29.0	23.8
14-21	67	784	49.3	584.9	0.97	31.7	25.3
14-21	67	912	41.0	504.9	0.80	28.7	26.7

Apzīmējumi / Notations: skat. iepriekšējās tabulas / see previous tables

4. Kvalitatīvu sortimentu izaudzēšanai ieteicama savlaicīga koku skaita samazināšana audzē, papildus augšanas telpas nodrošināšana mērķa kokiem un to atzarošana.

Literatūra

- Dengler, A. (1992) *Waldbau auf ökologischer Grundlage. Zweiter Band: Baumartenwahl, Bestandesbegründung und Bestandespflege*. Paul Parey, Hamburg, Berlin, 350 S.
- Dreimanis, A. (2001) Introducēto skuju koku sugu audžu ražības novērtējums Šķēdes novadā. *LLU Raksti*, Nr. 4, 8.-16. lpp.
- Ebert, H.-P. (1998) Die Behandlung von nicht häufig vorkommenden Baumarten (Nebenbaumarten). *Schriftenreihe der Fachhochschule Rottenbur*, 10, S. 120-125.
- Kramer, H. (1989) *Waldwachstumlehre*. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 374 S.
- Lange, V. (1957) Salīdzinoši dati par 1939.–1940. un 1955.–1956. gada bargo ziemu sala ietekmi uz kokaugu sugām Latvijas PSR teritorijā. *LLA Raksti*, Nr. 6, 465.-476. lpp.
- Liepa, I. (1996) *Pieauguma mācība*. LLU, Jelgava, 127 lpp.
- Lockow, K.-W. (2001) Waldbaulich-ertragskundliche Ergebnisse der Anbauversuche mit Ausländischen Baumarten 1881-1890 in Brandenburg und Schlussfolgerungen für Praxis. *Beiträge für Forstwirtschaft und Landschaftsökologie*, No. 35, 4, S. 171-181.
- Lüdemann, G. (S.a.) *Schnellwachsende Baumarten in Wald und Landschaft Norddeutschlands*. Gesellschaft zur Förderung schnellwachsenden Baumarten in Norddetschland e. V., Eutin, 144 S.
- Mangalis, I. (2004) *Meža atjaunošana un ieaudzēšana*. SIA „Et Cetera”, Rīga, 454 lpp.
- Mauriņš, A. (1963) Introducēto kokaugu sēkļu kvalitāte atkarībā no ziedputekšņu dzīvotspējas. *P. Stučkas Latvijas Valsts universitātes zinātniskie raksti*, Nr. 49, 7, 23. lpp.
- Mūrnieks, P. (1964) Ziemeļu sarkanais ozols. *Mežsaimniecība un Mežrūpniecība*, Nr. 4, 28.-30. lpp.
- Ozols, A. (1959a) *Kokaugu introdukcija un aklimatizācija*. Latvijas Valsts izdevniecība, Rīga, 86 lpp.
- Ozols, A. (1959b) Koku un krūmu introdukcijas un aklimatizācijas rezultāti Latvijas PSR. Rakstu krāj.: *Bioloģijas un Botāniskā dārza raksti, 9: Daiļdārzniecība: Augu introdukcija un zaļā celtniecība Latvijas PSR*, 7.-37. lpp.
- Richtlinien und Tabellen für Forstwirtschaft*. (1986) VEB Landwirtschaftsverlag, Berlin, S. 116.
- Roloff, A., Bärtels, A. (1996) *Gehölze*. Ulmer, Stuttgart (Gartenflora, Bd. 1), 694 S.
- Saliņš, S. (1971) Citzemju koku sugu ieaudzēšana. Gr.: *Meža kultūras*. Zvaigzne, Rīga, 382.-409. lpp.
- Šmukstelis, E., Igaunis, G. (1982) Introducēto sugu kokaugu ziemcietība 1978.–1979. gada ziemā Madonas rajonā. *Jaunākais Mežsaimniecībā*, 24. laid., 11.-21. lpp.
- Мауринь, А.М. (1959) *Лиственные экзоты Латвийской ССР*. Изд-во АН Латвийской ССР, Рига, 101 с.
- Мишнев, В.Г. (1961) Изучение дуба красного (*Quercus rubra L.*) произрастающего в культурах в Калининградской области. *Сборник ботанических работ*, вып. 3. Изд-во АН Белорусской ССР, Минск, с. 88-94.