

## WPŁYW ZAGĘSZCZENIA W KASETACH SZKÓŁKARSKICH NA WZROST SADZONEK DĘBU I BUKA\*

Wojciech Wesoly<sup>1</sup>✉, Maria Hauke-Kowalska<sup>1</sup>, Aleksandra Kempa<sup>1</sup>, Samuel Śliwa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Hodowli Lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
ul. Wojska Polskiego 69, 60-625 Poznań

<sup>2</sup>Nadleśnictwo Rudy Raciborskie  
ul. Rogera 1, 47-430 Rudy

### ABSTRAKT

Wybór kasety szkółkarskiej jest bardzo ważnym elementem produkcji sadzonek. Zagęszczenie roślin w szkółce, w okresie wzrostu, jest kluczowym czynnikiem wpływającym na wzrost siewek, a później sadzonek. W pracy analizowano wpływ gęstości siewek w kontenerze szkółkarskim na wzrost jednorocznych sadzonek buka zwyczajnego oraz dębu szypułkowego. W tym celu wykonano dwa doświadczenia: I. Z kaset HIKO V265 wyjmowano co drugą siewkę w dwóch terminach na początku lipca oraz na początku sierpnia. II. Porównano sadzonki wyprodukowane w kasetach szkółkarskich HIKO V265 i HIKO V250. Badania przeprowadzono w Gospodarstwie Szkółkarskim w Nędzy (Nadleśnictwo Rudy Raciborskie, RDLP Katowice). Kasety, o wymiarach zewnętrznych 35×21 cm, różnią się zagęszczeniem roślin na 1 m<sup>2</sup>. HIKO V250 ma 18 cel o objętości 250 cm<sup>3</sup>, HIKO V265 – 28 cel o objętości 265 cm<sup>3</sup>. W każdym doświadczeniu po zakończeniu sezonu wegetacyjnego mierzono wzrost i średnicę szyi korzeniowej sadzonek. Doświadczenie I. Sadzonki buka istotnie różniły się wysokością. Najmniejszą wysokością cechowały się sadzonki, które były rozluźniane na początku lipca. Termin wykonania zabiegu nie miał wpływu na średnicę szyi korzeniowej. Dla sadzonek dębu nie wykazano wpływu terminu zmniejszenia zagęszczenia na wysokość sadzonek. Największą średnicę szyi korzeniowej cechowały się dęby, które były rozluźniane w lipcu. Doświadczenie II. Sadzonki buka wyprodukowane w HIKO V250 i HIKO V265 istotnie różniły się średnicą szyi korzeniowej na korzyść HIKO V250. Nie zaobserwowano różnic wysokości między sadzonkami buka produkowanymi w różnych typach kontenerów. Średnia wysokość sadzonek dębu szypułkowego oraz średnica szyi korzeniowej była istotnie większa w kasetach HIKO V250 niż w kasetach HIKO V265. W świetle badań do produkcji sadzonek dębu korzystniejsze wydają się kasety HIKO V250, charakteryzujące się mniejszym zagęszczeniem sadzonek. W przypadku braku kaset o małym zagęszczeniu cel, można zastosować zabieg wyjęcia co drugiej siewki, ale nie później niż na początku lipca.

**Słowa kluczowe:** sadzonki kontenerowe, *Fagus sylvatica* L., *Quercus robur* L., zagęszczenie siewek, HIKO

### WSTĘP

Sposób prowadzenia hodowli materiału sadzeniowego ma ogromny wpływ na jego zachowanie na uprawie. W kontenerowej produkcji sadzonek ważnymi

czynnikami mającymi wpływ na jakość rośliny są między innymi wielkość pojedynczej doniczki czy zagęszczenie roślin w kasecie szkółkarskiej (Landis i in.,

\* Badania sfinansowano ze środków własnych.

✉ wesoly@up.poznan.pl

1990). Obecnie mamy do dyspozycji różne typy pojemników do produkcji sadzonek gatunków iglastych i liściastych. Wielkość celi w kasecie, a tym samym ilość podłoża będącego środowiskiem do kiełkowania nasion, determinuje ilość dostępnej wody czy składników mineralnych dla rośliny (Landis i in., 2010). Pojemniki o większej średnicy celi stwarzają korzystniejsze warunki wzrostu (Hocking i Mitchell, 1974; Dominguez-Lerena i in., 2006). Zmiany warunków prowadzenia produkcji szkółkarskiej, a w szczególności wybór kasety (tj. zagęszczenie sadzonek, średnica celi, objętość substratu) mogą mieć znaczący wpływ na udatność upraw (Jinks i Mason, 1998).

Siewki gatunków iglastych dobrze tolerują duże zagęszczenie i mogą być produkowane w małej objętości substratu, i tym samym w kasecie o dużej ilości cel. Natomiast gatunki liściaste powinny być produkowane w mniejszym zagęszczeniu, z powodu pokroju. Ich liście są zdolne do pochłaniania większej ilości wody i składników odżywczych w stosunku do siewek iglastych, ale generują większe ocienienie roślin (Landis i in., 1990).

Dotychczas produkowane kasety szkółkarskie, przeznaczone do produkcji sadzonek gatunków liściastych, charakteryzowały się znacznym zagęszczeniem cel. Dlatego szkółkarze intuicyjnie wyjmowali z pojemnika co drugą siewkę. Brak opracowań nie pozwala jednoznacznie stwierdzić czy takie postępowania jest uzasadnione.

W pracy analizowano wpływ gęstości cel w kontenerze szkółkarskim na wzrost jednorocznych siewek buka zwyczajnego oraz dębu szypułkowego. W tym celu wykonano dwa doświadczenia:

- I. Z kaset HIKO V265 wyjmowano co drugą siewkę w dwóch terminach: na początku lipca oraz na początku sierpnia.
- II. Porównano sadzonki buka i dębu wyprodukowane w kasetach szkółkarskich HIKO V265 i HIKO V250.

## METODYKA

Badania przeprowadzono w Gospodarstwie Szkółkarskim w Nędzy (Nadleśnictwo Rudy Raciborskie, RDLP Katowice). Do badań wykorzystano kontenery polietylenowe HIKO V250 i V265 produkcji szwedzkiej firmy BCC. Kasety, o stałych wymiarach

zewnętrznych 35×21 cm, różnią się liczbą cel, a tym samym zagęszczeniem roślin. HIKO V250 ma 18 cel, w więźbie 72×59 mm, o objętości 250 cm<sup>3</sup>, HIKO V265 ma 28 cel, w więźbie 54×50 mm, o objętości 265 cm<sup>3</sup>. Pojedyncza cela w obu typach kaset charakteryzuje się kwadratowym przekrojem górnym, zwiężającym się ku dołowi, z ażurowym dnem.

## Doświadczenie I

Napełnione substratem kasety obsiano nasionami buka zwyczajnego (29.04) oraz dębu szypułkowego (30.03). Kasety z bukiem zwyczajnym po obsiewie zostały przykryte włókniną, którą usunięto 26.05. Kasety z dębem szypułkowym do 12.05 były w namiocie foliowym, a w kolejnym etapie produkcji zostały przewiezione na powierzchnię otwartą. Wszystkie zabiegi hodowlane były prowadzone zgodnie z zaleceniami dla danego gatunku.

Dla wyżej opisywanych siewek przyjęto trzy warianty zagęszczenia w kasecie:

1. zmniejszenie zagęszczenia roślin przez wyjęcie co drugiej siewki na początku lipca (1.07)
2. zmniejszenie zagęszczenia roślin przez wyjęcie co drugiej siewki na początku sierpnia (3.08)
3. kontrola – we wszystkich celach znajdują się siewki przez cały sezon wegetacyjny.

Doświadczenie wykonano w trzech powtórzeniach, traktując paletę z 27 kasetami jako powtórzenie. Po zakończeniu okresu wegetacyjnego (10.11) wykonano pomiary wysokości oraz średnicy szyi korzeniowej każdego z analizowanych gatunków. W każdym analizowanym wariantcie doświadczalnym mierzono po 10 roślin z każdego powtórzenia.

## Doświadczenie II

Do kaset HIKO V250 i HIKO V265, napełnionych substratem, wysiano nasiona buka zwyczajnego (23.04) oraz dębu szypułkowego (12.04). W doświadczeniu obsiano po 24 kasety z każdego typu. Wszystkie zabiegi hodowlane były prowadzone zgodnie z zaleceniami dla danego gatunku. Po zakończeniu sezonu wegetacyjnego (26.11) wykonano pomiary wysokości oraz średnicy szyi korzeniowej. W tym celu, w sposób losowy, pomijając kasety brzegowe, wybrano po cztery kasety każdego typu. Kasetę traktowano jako powtórzenie doświadczenia. Z każdej wytypowanej kasety mierzono 15 wybranych losowo sadzonek.

## WYNIKI

### Doświadczenie I

Sadzonki buka, które były rozluźnione na początku lipca charakteryzowały się najmniejszą średnią wysokością, wynoszącą 29,97 cm. Pozostałe rośliny, kontrolne i rozluźnione na początku sierpnia były wyższe, odpowiednio 35,06 cm oraz 36,06 cm. Analiza wariancji wykazała istotne statystycznie zróżnicowanie w wysokości sadzonek ( $p = 0,02$ ). Na podstawie testu Tukeya stwierdzono, że wysokość sadzonek rozluźnionych w lipcu istotnie różni się od sadzonek kontrolnych i rozluźnionych w sierpniu (tab. 1). Średnica szyi korzeniowej wynosiła 0,48 cm – rośliny kontrolne, 0,46 cm – sadzonki rozluźnione w lipcu oraz 0,53 cm dla sierpniowego terminu zabiegu. Ponadto, na podstawie jednoczynnikowej analizy wariancji, stwierdzono brak wpływu terminu wykonania zabiegu na średnicę szyi korzeniowej ( $p = 0,01$ ).

Drugim analizowanym gatunkiem były sadzonki jednorocznego dębu. Średnia wysokość sadzonek po zakończeniu sezonu wegetacyjnego wynosiła 35,34 cm dla roślin kontrolnych oraz 35,18 cm dla sadzonek rozluźnionych w lipcu i 41,18 cm – w sierpniu. Nie zaobserwowano statystycznie istotnego wpływu terminu

zmniejszenia zagęszczenia na wysokość sadzonek ( $p = 0,19$ ). Oprócz wysokości sadzonek analizowano średnicę szyi korzeniowej, która wynosiła dla kontroli 0,46 cm oraz 0,58 cm i 0,52 cm dla roślin rozluźnianych w lipcu i sierpniu. Na podstawie jednoczynnikowej analizy wariancji wskazano istotność statystyczną różnic w wysokości ( $p = 0,02$ ). Termin rozluźnienia sadzonek dębu miał istotny wpływ na odrzucenie hipotezy o braku różnic między wariantami (tab. 1).

### Doświadczenie II

Średnia wysokość sadzonek buka zwyczajnego, po zakończeniu sezonu wegetacyjnego, wynosiła 36,6 cm dla kasety HIKO V250 oraz 31,1 cm dla HIKO V265. Różnice wysokości nie były istotne statystycznie ( $p = 0,3$ ). Kolejnym analizowanym parametrem była średnica szyjki korzeniowej. Sadzonki buka rosnące w kasecie HIKO V265 charakteryzowały się mniejszą średnicą szyi korzeniowej, która wynosiła średnio 4,5 mm. Średnia średnica szyi korzeniowej roślin hodowanych w HIKO V250 wynosiła 4,97 mm. Na podstawie jednoczynnikowej analizy wariancji stwierdzono statystycznie istotne różnice pomiędzy średnicami szyi korzeniowej sadzonek z różnych typów kaset ( $p = 0,02$ ; tab. 2).

**Tabela 1.** Średnie wartości cech biometrycznych sadzonek buka i dębu  
**Table 1.** Average values of biometric traits for seedlings of beech and oak

Gatunek Species	Cecha Trait	Termin zabiegu The term of treatment		
		I termin rozluźnienia (lipiec) I term of loosening (July)	II termin rozluźnienia (sierpień) II term of loosening (August)	kontrola control
Buk Beech	wysokość, cm height, cm	29,98*	36,06	35,06
	średnica szyi korzeniowej, mm root collar diameter, mm	0,53	0,46	0,48
Dąb Oak	wysokość, cm height, cm	35,18	41,18	35,34
	średnica szyi korzeniowej, mm root collar diameter, mm	0,58*	0,52	0,46

\*Różnice istotne względem kontroli <0,05.

\*Significant differences <0.05.

**Tabela 2.** Cechy biometryczne sadzonek rosnących w pojemnikach HIKO V250 oraz HIKO V265  
**Table 2.** Biometric traits for seedlings growing in containers HIKO V250 and HIKO V265

Gatunek Species	Cechy Traits	Typ kasety Type of container	
		HIKO V250	HIKO V265
Buk Beech	wysokość, cm height, cm	36,6	31,1
	średnica szyi korzeniowej, mm root collar diameter, mm	4,97*	4,5
Dąb Oak	wysokość, cm height, cm	45,48*	33,18
	średnica szyi korzeniowej, mm root collar diameter, mm	4,7*	3,7

\*Różnice istotne między typami kaset <0,05.

\*Significant differences between the types of container <0.05.

Średnia wysokość sadzonek dębu szypułkowego była większa w kasetach HIKO V250 niż w kasetach HIKO V265 i wynosiła odpowiednio 45,48 cm i 33,18 cm. Zróznicowanie wysokości było statystycznie istotne ( $p < 0,001$ ). Średnia grubość szyi korzeniowej również była istotnie większa na korzyść kaset HIKO V250 i wynosiła 4,7 mm oraz 3,7 mm w HIKO V265 ( $p = 0,001$ ; tab. 2).

## DYSKUSJA

W produkcji kontenerowej bardzo istotny jest dobór odpowiedniego pojemnika dla hodowanego gatunku i asortymentu. Hodowla sadzonek z zakrytym systemem korzeniowym buka i dębu, na potrzeby gospodarki leśnej, jest prowadzona w cyklu jednorocznym, w kasetach o objętości celi 250–300 cm<sup>3</sup>. Dlatego w naszych badaniach były testowane kasety szkółkarskie HIKO V250 oraz V265, które są zalecane do produkcji sadzonek gatunków liściastych. Kasety HIKO V265 charakteryzują się bardzo dużym zagęszczeniem roślin (386 cel na 1 m<sup>2</sup>). W kasecie HIKO V250 zwiększono przestrzeń między siewkami i tym samym ograniczono liczbę cel (243 szt. na 1 m<sup>2</sup>). Zagęszczenie roślin podczas produkcji kontenerowej jest ważnym czynnikiem wpływającym na wzrost sadzonek. Simpson (1991) zaobserwował, że sadzonki świerka, które rosły w dużym zagęszczeniu

są wysokie i mają mniejszą średnicę szyi korzeniowej. Timmis i Tanaka (1976) stwierdzili, że sadzonki daglezi zielonej są znacząco wyższe, jeśli są produkowane w bardzo dużym zagęszczeniu (1080 roślin na 1 m<sup>2</sup>), ale kiedy sadzonki rosły w liczbie 270 i 870 na 1 m<sup>2</sup>, występowała tylko niewielka różnica wysokości między wariantami. W przypadku sosny, rosnącej w zagęszczeniu 452–1808 siewek na 1 m<sup>2</sup>, nie zaobserwowano różnic statystycznych. Jednoroczne sadzonki brzozy, rosnące w mniejszym zagęszczeniu, charakteryzowały się mniejszą wysokością sadzonki oraz większą suchą masą sadzonek i średnicą szyi korzeniowej (Aphalo i Rikala, 2006). W naszych badaniach, zaobserwowano wpływ zagęszczenia siewek na ich wysokość. Sadzonki buka i dębu, produkowane w mniejszym zagęszczeniu (HIKO V250) przez cały sezon wegetacyjny, były wyższe oraz charakteryzowały się większą średnicą szyjki korzeniowej w porównaniu z sadzonkami rosnącymi w zagęszczeniu większym (kaseta HIKO V265). Prawdopodobnie większe zagęszczenie spowodowało, że do roślin docierało zbyt mało światła. Niedostateczna ilość i/lub nieodpowiedni skład spektralny światła może powodować ograniczenie wzrostu (Starck i in., 1995). Ponadto, gatunki liściaste są zdolne do pobierania wody i składników odżywczych za pomocą liści (Landis i in., 1990), a duże zagęszczenie nie sprzyja temu procesowi.

Średnica szyi korzeniowej odzwierciedla wielkość systemu korzeniowego, który ma wpływ na przeżywalność sadzonek na uprawie (Duryea i Dougherty, 1991). Im grubsza jest średnica szyi korzeniowej rośliny, tym większy jest jej korzeń (Ritchie, 1984). Większa masa korzeni jest wskaźnikiem ich zdolności do pobierania wody oraz zwiększa możliwość przezwyciężenia stresu sadzenia. Zabieg rozluźniania podczas produkcji sadzonek buka, w różnych terminach, miał wpływ na średnicę szyi korzeniowej. Dęby rozluźnione na początku lipca miały większą średnicę szyi korzeniowej. Potwierdzeniem tego może być doświadczenie z wykorzystaniem kaset HIKO V250 i V265, w których siewki rosły przez cały sezon wegetacyjny. Sadzonki buka i dębu wyrosłe w HIKO V250, w przeciwieństwie do uzyskanych z HIKO V265, charakteryzowały się większą średnicą w szyi korzeniowej. Wrzesiński (2015), analizując wzrost sadzonek buka w kasetach HIKO V250 i V265, nie zaobserwował statystycznych różnic w wysokości sadzonek oraz średnicy szyjki korzeniowej, ale wykazał, że rosnące w mniejszym zagęszczeniu mają istotnie większą suchą masę korzeni. Nárovcová (2007), badając wzrost 1/0 sadzonek buka zwyczajnego w 13 typach pojemników, wykazała, iż rośliny w kontenerze HIKO V265 i HIKO V310 były nadmiernie wyrosnięte, a tym samym nie spełniały czeskiej normy dla sadzonek buka pod względem wszystkich analizowanych parametrów. Zaobserwowano, że sadzonki dębu rosnące w większym zagęszczeniu, w kasecie V265 miały średnicę szyjki korzeniowej poniżej 4 mm i tym samym zostały zaliczone do II klasy sadzonek, według kryteriów normy polskiej (PN-R-67025). Wichman i Coggeshall (1983) również zanotowali, że sadzonki dębu 1/0 rosnące w większym zwarciu charakteryzowały się mniejszą średnicą pędu, mierzoną 2,5 cm powyżej szyi korzeniowej.

Należy pamiętać, że zmniejszenie liczby roślin w kasecie wpływa na podwyższenie kosztów jednostkowych produkcji sadzonek. Jednocześnie dobra kondycja fizjologiczna sadzonki, wyrażana między innymi średnicą w szyi korzeniowej, przekłada się na większą udatność uprawy (Dierauf i Garner, 1996).

## WNIOSKI

1. W świetle przeprowadzonych badań do produkcji sadzonek dębu korzystniejsze wydają się kasety HIKO V250, charakteryzujące się mniejszym zagęszczeniem sadzonek.
2. W przypadku braku kaset o małym zagęszczeniu cel można zastosować zabieg rozluźniania w kasetach (wyjęcie co drugiej siewki), ale nie później niż na początku lipca.

## PIŚMIENICTWO

- Aphalo, P. J., Rikala, R. (2006). Spacing of birch seedlings grown in containers of equal size affects their morphology and its variability. *Tree Physiol.*, 26 (9), 227–237. <http://dx.doi.org/10.1093/treephys/26.9.1227>
- Dierauf, T. A., Garner, J. W. (1996). Effect of initial root collar diameter on survival and growth of yellow-poplar seedlings over 17 years. *Tree Plant. Notes*, 47(1), 30–33.
- Dominguez-Lerena, S., Herrero Sierra, N., Carrasco Manzano, I., Ocana Bueno, L., Penuelas Rubira, J. L., Mexal, J. G. (2006). Container characteristics influence *Pinus pinea* seedling development in the nursery and field. *For. Ecol. Manag.*, 221 (1–3), 67–71. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2005.08.031>
- Duryea, M. L., Dougherty, P. M. (1991). *Forest regeneration manual* (s. 89–110). Netherlands: Springer Science & Business Media.
- Hocking, D., Mitchell, D. L. (1974). The influence of rooting volume: seedling spacing and substratum density on greenhouse growth of lodgepole pine, white spruce and Douglas-fir grown in extruded peat cylinders. *Can. J. For. Res.*, 5, 440–451.
- Jinks, R., Mason, B. (1998). Effects of seedlings density on the growth of Corsican pine (*Pinus nigra* var. *maritime* Melv.), Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* Franco) in containers. *Annal. Sci. For. Res.* 55, 407–423.
- Landis, T. D., Tinus, R. W., McDonald, S. E., Barnett, J. P. (1990). *The container tree nursery manual*. Vol. 2. Containers and growing media (s. 41–85). Agriculture Handbook 674. DC, USDA, Forest Service.
- Landis, T., Haase, D., Dumroese, R. (2010). *Container tree nursery manual*. Volume Seven: Seedling processing, storage and outplanting. US Department of Agriculture.
- Nárovcová, J. (2007). Morphological parameters of container-green, beech seedlings grown in thirteen types of

- pots. Pobrano z: [http://vulhm.opocno.cz/download/8\\_Narovcova.pdf](http://vulhm.opocno.cz/download/8_Narovcova.pdf)
- Ritchie, G. A. (1984). Assessing seedling quality. W: M. L. Duryea, T. D. Landis, C. R. Perry (red.), *Forestry nursery manual: Production of bareroot seedlings* (s. 243–259). *Forestry Sciences*, vol. 11. Dordrecht: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-94-009-6110-4\\_23](https://doi.org/10.1007/978-94-009-6110-4_23)
- Simpson, D. G. (1991). Growing density and container volume affect nursery and field growth of interior spruce seedlings. *North. J. Appl. For.*, 8, 160–165.
- Simpson, D. G. (1994). Nursery growing density and container volume affect nursery and field growth of Douglas-fir and Lodgepole pine seedlings. W: *Proceedings, Forest and Conservation Nursery Associations*. 1994, July 11–14; Williamsburg, VA. *Gen. Tech. The Container Tree Nursery Manual, Vol. 2. Agriculture*, 1–11.
- Starck, Z., Chołuj, D., Niemyska, B. (1995). *Fizjologiczne reakcje roślin na niekorzystne czynniki środowiska* [Physiological responses of plants to adverse environmental factors]. Warszawa: Wyd. SGGW.
- Timmis, R., Tanaka, Y. (1976). Effect of container density and plant water stress on growth and cold hardiness of Douglas-fir seedlings. *Forest Sci.*, 22, 167–172.
- Urbański, K. (1975). Wpływ gęstości siewu sosny zwyczajnej w szkółce na wzrost i rozwój jednorocznych siewek [Effect of sowing density of Scots pine in the nursery on the growth and development of one-year seedlings]. *Rocz. AR Pozn.*, 78, 63–74.
- Wichman, J. R., Coggeshall, M. V. (1983). The effect of seedbed density and fertilization on 1–0 white oak nursery stock. *Tree Plant. Notes*, 34(4), 1–4.
- Wrześniński, P. (2015). Wpływ zagęszczenia sadzonek buka zwyczajnego w pojemnikach na jego cechy morfologiczne [The influence of seedling density in containers on morphological characteristics of European beech]. *Leśn. Pr. Bad.*, 76(3), 304–310. <http://dx.doi.org/10.1515/frp-2015-0029>

## THE INFLUENCE OF DENSITY IN PLANT NURSERY CASSETTES ON THE GROWTH OF OAK AND BEECH SEEDLINGS

### ABSTRACT

The choice of the container for plant production is a very important component. The density of plants in the nursery during growth is a crucial factor in the growth of seedlings. The aim of the work is the comparison of the influence of the density of seedlings in a container on the growth of one-year plants of common beech and pedunculate oak. Two experiments were executed: I. Every second seedling was removed from the HIKO V265 cassettes on two dates: at the beginning of July and at the beginning of August. II. The growth of the seedlings in cassettes HIKO V265 and HIKO V250 was compared. The tests were executed at the Nursery Farm in Nędza, Rudy Raciborskie Forest District (RDLP Katowice). The cassettes, of external dimensions 35×21 cm differ in their number of seedlings per 1 m<sup>2</sup>. HIKO V250 has 18 compartments the volume of 250 cm<sup>3</sup>, HIKO V265 has 28 compartments the volume of 265 cm<sup>3</sup>. In each experiment the root collar diameter and growth of the seedlings were measured at the end of the vegetation season. Experiment I. Beech seedlings differed considerably in height. The smallest height characterised the seedlings the density of which was lowered at the beginning of July. The date of the procedure did not influence the root collar diameter. For the oak seedlings the time of the lowering of density was shown not to have influence on the height of the seedlings. The oak seedlings the density of which were lowered in July were characterised by the biggest root collar diameter. Experiment II. The beech seedlings produced in HIKO V250 and HIKO V265 differed considerably in their root collar diameter in favour of HIKO V250. Differences in height between the beech seedlings produced in different types of containers were not noted. The average height and the root collar diameter of the pedunculate oak were considerably bigger in HIKO V250 cassettes than in HIKO V265 cassettes. In light of the above experiments the HIKO V250 cassettes, characterised by a smaller density of seedlings, seem to be more advantageous for the production of oak. If there are no cassettes of small density available, every second seedling can be taken out, but not later than at the beginning of July.

**Keywords:** container seedlings, *Fagus sylvatica* L., *Quercus robur* L., growing density, HIKO