

PAWEŁ NASIADKA, SŁAWOMIR LIPSKI

Sezonowa dynamika zgryzania i jego wpływ na wzrost sadzonek gatunków liściastych w pierwszym roku po założeniu uprawy

Seasonal dynamics of deer browsing and its impact on deciduous saplings during first year after planting

ABSTRACT

Nasiadka P., Lipski S. 2006. Sezonowa dynamika zgryzania i jego wpływ na wzrost sadzonek gatunków liściastych w pierwszym roku po założeniu uprawy. Sylwan 5: 3-15.

The lack of knowledge about seasonal dynamics and impact of deer browsing on deciduous saplings in plantations in managed forests in Poland raises difficulties in assessing the impact of cervids on forests and in selecting effective methods for protecting plantations against damage caused by deer. The studies covered 1129 saplings of sycamore, oak, beech, linden and birch species that were planted on the unfenced sites accessible for animals and fenced sites left for comparison.

KEY WORDS

browsing, damage by game animals, seasonal dynamics of browsing, broadleaved species, damage survey

ADDRESSES

Paweł Nasiadka – Zakład Ekologii Lasu i Łowiectwa; Instytut Badawczy Leśnictwa;
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 3; 00-973 Warszawa; e-mail: P.Nasiadka@ibles.waw.pl

Sławomir Lipski – Nadleśnictwo Płock;
ul. Bielska 24; 09-402 Płock

Wstęp

Pomimo iż składy gatunkowe zagospodarowanych lasów Europy środkowej zdominowane zostały, na skutek działalności człowieka przez sosnę i świerk, to gatunki liściaste pełnią w nich ważne funkcje zarówno ze względu na walory uzyskiwanego z nich surowca, jak również z punktu odniesienia lasu jako ekosystemu. Drzewa liściaste „dostarczają” do środowiska leśnego ściółkę, przez zacienianie kształtują specyficzne warunki wilgotnościowe i termiczne mikrośrodowisk oraz łamią regularną strukturę przestrzenną drzewostanów iglastych. Są one ponadto miejscem rozwoju licznych gatunków entomofauny i kręgowców. Jako ekosystemowi producenci, na etapie naturalnego lub sztucznego odnowienia dostarczają wielu grupom zwierząt pokarmu w postaci liści lub pędów, a w starszym wieku kory i owoców.

Znaczenie drzew liściastych, a zwłaszcza ich rola jako bazy pokarmowej dla roślinożernych ssaków, nie zawsze pokrywa się z zamierzeniami praktyki leśnej, co do celów ich hodowli. Domieszki liściaste bowiem w dalszym ciągu wprowadzane są do upraw leśnych z nadzieją na uzyskanie sortymentów, nierzadko cenniejszych niż z sosny lub świerka.

W związku z tym zgryzanie sadzonek postrzegane jest jako rodzaj uszkodzenia, które może mieć istotny wpływ na wynik finansowy gospodarki leśnej, zwłaszcza, że w skali kraju nie ogranicza się ono do miejsc o szczególnie dużych zagęszczeniach roślinożerców. Uszkodzanie przez

zwierzyńę sadzonek gatunków liściastych, ze względu na ich wysoką pozycję w szeregu preferencyjnym roślin zjadanych przez zwierzyńę, ma miejsce praktycznie wszędzie tam gdzie bytują sarny, daniële, jelenie lub łosie. Szacuje się, że każdego roku jeleniowate wyrządzają dotkliwe szkody na co najmniej 5 tys. ha upraw leśnych w Polsce.

Choć omawiane zjawisko jest powszechne, a środki przeznaczane na chronienie upraw i młodników znacznie przekraczają wydatki na ochronę lasu przed innymi czynnikami biotycznymi, to problem wpływu zgryzania na odnowienia liściaste w wielu kwestiach nie jest wystarczająco poznany. Obecny stan wiedzy nie pozwala bowiem na jednoznaczne stwierdzenie czy uszkodzenie – zgryzienie sadzonki jest równoznaczne ze stratą finansową, a zatem jest faktyczną szkodą dla gospodarki leśnej. Z drugiej strony interpretacja oficjalnych danych o rozmiarze tzw. szkód od zwierzyńy jest praktycznie niemożliwa, gdyż dane te zawierają jedynie informacje o powierzchni, na jakiej wystąpiły uszkodzenia i nie korespondują z wcześniejszym stanem uprawy, z udziałem powierzchni upraw ogrodzonych czy siedlisk pozostałych odnowień.

Faktem jest, iż w wielu przypadkach udział domieszek liściastych w składach gatunkowych upraw zmniejsza się radykalnie (nieradko zanikają one całkowicie) w ciągu pierwszych pięciu lat po założeniu uprawy, niemniej jednak, ani wielce niedoskonała metoda oceny szkód wyrządzanych przez zwierzyńę, ani tym bardziej brak badań o sezonowych i przestrzennych aspektach zgryzania i jego wpływie na rozwój uszkodzanych sadzonek nie ułatwiają podejmowania decyzji w zakresie ochrony odnowień lub wzmoczenia pozyskania zwierzyńy.

Celem tych badań było poznanie sezonowej dynamiki zgryzania głównych gatunków liściastych sadzonych na uprawach w Nadleśnictwie Płock oraz wpływu omawianego uszkodzenia na wzrost sadzonek w pierwszym sezonie po założeniu uprawy.

Metodyka

Badania wykonano na pięciu uprawach zagospodarowanych uprzednio rębnią zupełną Ib zlokalizowanych w trzech leśnictwach: Brwilno, Słupno i Miszewo, na terenie Nadleśnictwa Płock (RDLP Łódź). Wiosną 2003 r. na każdej uprawie wyznaczono transekty obejmujące fragmenty rzędów uprawy z 30 sadzonkami każdego z gatunków liściastych. Transekty oznaczono trwale. Na tych samych uprawach założono powierzchnie porównawcze o wymiarach 12 × 12 m, które ogrodzono dwumetrową siatką uniemożliwiając tym samym dostęp do posadzonych tam drzewek dużym roślinożercom. Na powierzchniach porównawczych posadzono po 30 sadzonek wszystkich gatunków liściastych rosnących również na uprawach. Przy wyborze lokalizacji powierzchni porównawczych brano pod uwagę przede wszystkim warunki siedliskowe porównywalne z mikrosiedliskami sadzonek posadzonych na transektach. W doświadczeniu wykorzystano standardowy materiał zalesieniowy, którym odnowiono wymienione powierzchnie. Najczęściej były to 2-letnie sadzonki dębów, lip, jaworów, brzoź i buków. Po posadzeniu sadzonek pomierzono ich wysokości z dokładnością do 1 cm. Raz w miesiącu, począwszy od maja 2003 r., notowano uszkodzenia na skutek zgryzania przez jeleniowate sadzonek rosnących na transektach. Przy inwentaryzacji uszkodzeń przyjęto kryteria opisane wcześniej przez Miścickiego [1992], a więc:

- za uszkodzenie uznawano rany powstałe na pędzie głównym,
- nie uznawano uszkodzenia w przypadku niepewności co do jego sprawcy,
- w przypadku zaistnienia innego poza zgryzieniem rodzaju uszkodzenia, np. osmykiwania lub spałowania, zgryzanie uznawano za uszkodzenie najważniejsze.

Wiosną 2004 r. ponownie pomierzono wysokości sadzonek rosnących na transektach i na powierzchniach ogrodzonych, w celu określenia przyrostów drzewek.

Analizy zebranych materiałów miały na celu odpowiedź na następujące pytania:

1. Jak kształtuje się sezonowa dynamika zgryzania gatunków liściastych w warunkach Nadleśnictwa Płock?
2. Które z uwzględnionych w badaniach gatunków są chętniej zgryzane, a które mniej preferowane przez roślinożerce?
3. Czy zgryzanie ma związek z początkową wysokością sadzonek?
4. Jaki jest wpływ zgryzania na przyrost uszkodzanych sadzonek i średni przyrost grup sadzonek (sadzonek zgryzionych i nie uszkodzonych rosnących na transektach)

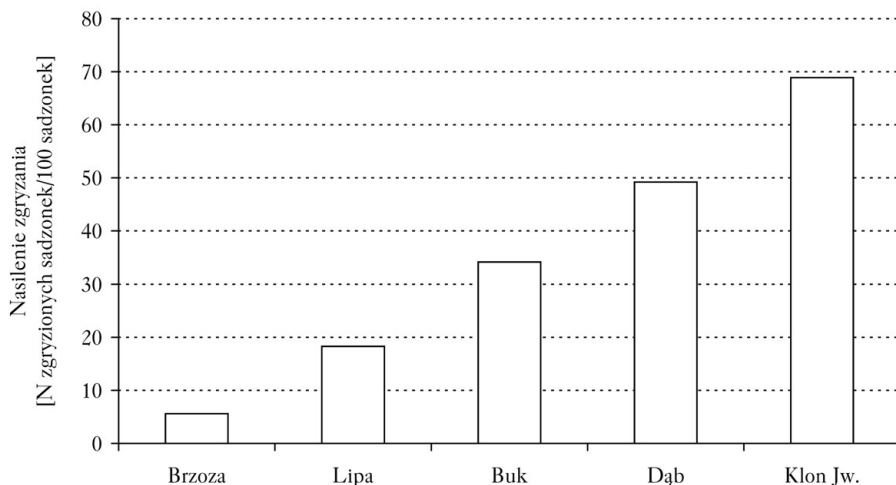
Analizy statystyczne zebranego materiału wykonano na podstawie programu STATISTICA 5.0 PL. W celu określenia istotności różnic, pomiędzy średnimi przyrostami sadzonek zgryzionych i nie zgryzionych na poszczególnych powierzchniach, zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji Anova, przy spełnieniu warunku równości wariancji testem Bartletta. Całościowe porównanie materiałów zebranych ze wszystkich powierzchni dokonano za pomocą testu Wilcozona dla par związanych. Parami były w tym przypadku dane o przyrostach sadzonek zgryzionych i nie uszkodzonych z jednej powierzchni badawczej. Różnice uznano za istotne statystycznie przy poziomie ufności $p < 0,05$.

Wyniki

Badania sezonowej dynamiki zgryzania oraz wpływu zgryzania na wzrost uszkodzonych sadzonek wykonano na podstawie wyników pomiarów 1129 sadzonek 5 gatunków rosnących na 5 powierzchniach badawczych. Początkowa liczebność sadzonek – 1282, uległa w okresie badań zmniejszeniu na skutek różnych przyczyn. Stwierdzono 128 sadzonek uschniętych, 7 sadzonek, które obumarły w wyniku zniszczenia ich przez dziki, 15 sadzonek uszkodzonych przez krety i 3 sadzonki, które zostały przypadkowo usunięte w trakcie wykaszania upraw. Materiał badawczy obejmował ostatecznie 1129 sadzonek, w tym: 312 sadzonek dębowych, 248 buków, 177 lip, 171 klonów jaworów i 158 brzoź.

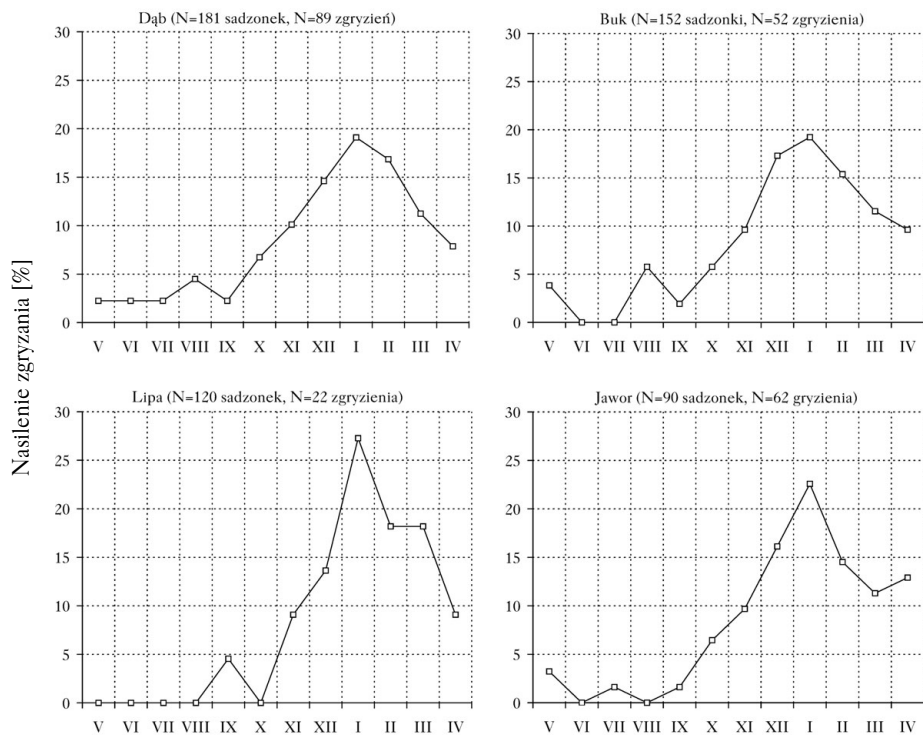
Stwierdzono znaczne zróżnicowanie pomiędzy nasileniem zgryzania poszczególnych gatunków. Najczęściej zgryzane były klony jawory, następnie dęby i buki, a w najmniejszym stopniu zgryzane były sadzonki lipy i sporadycznie brzozy. Presja roślinożerców wyrażona liczbą zgryzionych sadzonek na 100 sadzonek uwzględnionych w badaniach była wysoka i wynosiła blisko 70% w przypadku klonu i prawie 50% w przypadku dębu. Uszkodzenia buka stwierdzono w przypadku ok. 30%, a lipy u prawie 20% sadzonek. Brzoza była najmniej chętnie zgryzany gatunkiem. Na 158 sadzonek brzozowych stwierdzono zaledwie 5 (3,2%), które zostały zgryzione przez zwierzynę (ryc. 1).

Wyniki comiesięcznej inwentaryzacji zgryzania pozwalają na stwierdzenie, że uszkodzenia sadzonek występowały przez cały okres badań. Ślady zgryzień zanotowano już w pierwszym miesiącu po posadzeniu drzewek. Zgryzane były wówczas klony, dęby i buki. Z upływem czasu nasilenie zgryzania sukcesywnie wzrastało osiągając kulminację w sezonie zimowym, tj. w okresie od listopada do lutego. W tym stosunkowo krótkim okresie zgryzionych zostało od 30 do 50% sadzonek (ryc. 2). Jedynie w przypadku brzozy zgryzanie zaobserwowano w marcu, jednakże ze względu na niewielką liczebnie próbę nie można stwierdzić czy opóźniona w stosunku do innych gatunków kulminacja zgryzania tego gatunku wynika z przyczyn naturalnych, np. najpóźniejszym wykorzystywaniem przez zwierzynę najmniej preferowanego pokarmu, czy też była skutkiem zbyt małej liczebnie próby, która wynika z pomijania przez roślinożerców pędów brzozowych jako istotnego źródła pokarmu. W związku z tym, ze względu na małą presję zwierzyny na brzozę, gatunek ten wyłączono z dalszych analiz.



Ryc. 1.

Nasilenie zgrzyzania 5 gatunków sadzonek w pierwszym roku po posadzeniu na powierzchniach badawczych
Browsing intensity of 5 seedling species in the first year after planting on the study sites

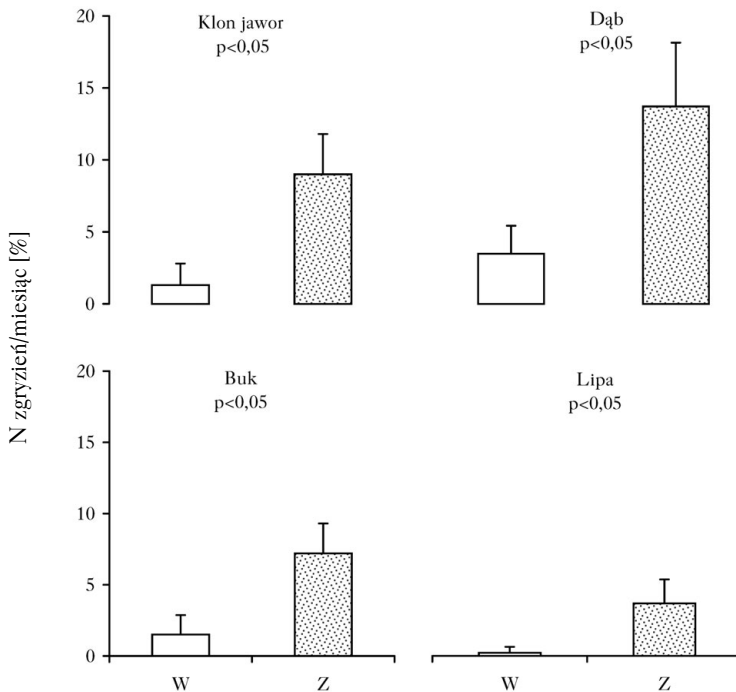


Ryc. 2.

Sezonowa dynamika zgrzyzania jawora, dębu, buka i lipy na powierzchniach badawczych w pierwszym roku po posadzeniu sadzonek
Seasonal dynamics of browsing maples, oaks, beech and lime during first year after planting

Sezonowość zgrzyzania okazała się jeszcze bardziej wyraźna gdy porównano średnią liczbę zgryzień przypadających na miesiąc w okresie wegetacyjnym (od kwietnia do września) ze średnią liczbą zgryzień w miesiącach jesienno-zimowego spoczynku roślin, czyli od października do marca. U czterech uwzględnionych w dalszych badaniach gatunków (pominięto brzozę) zimowa presja roślinożerców była kilka razy większa niż w okresie wegetacyjnym (ryc. 3). Dlatego też wyniki te potwierdzają opinię, iż zgrzyzanie w określonych warunkach środowiskowych i przy niezbyt dużym zagęszczeniu zwierzyny, jakie występuje w terenie badań, ma miejsce głównie w sezonie zimowym. W tym też okresie należy się spodziewać powstania szkód w odnowieniu lasu.

Nie wszystkie sadzonki jaworów, dębów, buków czy lip były zgryzane. Jednym z czynników decydującym o wyborze drzewek przez roślinożerców mogła być ich wysokość. Przypuszczenie takie zweryfikowano porównując wysokości początkowe sadzonek zgrzyzionych w następnych miesiącach z sadzonkami nie uszkodzonymi. Nie stwierdzono, aby zwierzyna wybierała wyższe sadzonki spośród dostępnych klonów jaworów. Średnia początkowa wysokość sadzonek tego gatunku wynosiła ok. 50 cm w przypadku drzewek zgrzyzionych i nieco ponad 40 cm sadzonek nie zgrzyzionych. Różnice pomiędzy średnimi okazały się statystycznie nie istotne ($p > 0,05$). Odmienne sytuacja ta wyglądała w przypadku pozostałych gatunków. Zarówno u dębów, buków oraz lip zwierzyna zgrzyzała wyższe sadzonki. Choć różnice pomiędzy średnimi wysokościami sadzonek zgrzyzionych i nie zgrzyzionych okazały się statystycznie istotne ($p < 0,05$), to jednak były one niewielkie, np. 28 cm sadzonek zgrzyzionych i 22 cm nie zgrzyzionych w przypadku dębu, czy 47cm i 40 cm w przypadku buka (ryc. 4).

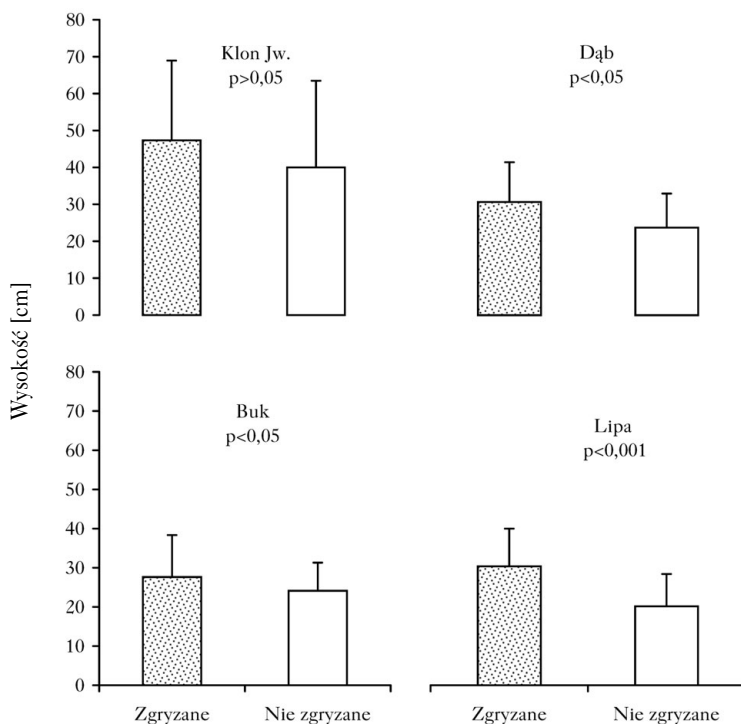


Ryc. 3.

Porównanie nasilenia zgrzyzania w okresie wegetacyjnym (W) i okresie jesienno-zimowego spoczynku (Z)

Comparison of intensity of browsing vegetation (W) and dormant (Z) seasons

okres wegetacyjny obejmuje miesiące kwiecień-wrzesień, a okres spoczynku październik-marzec – vegetation: April-September, dormant season: October-March

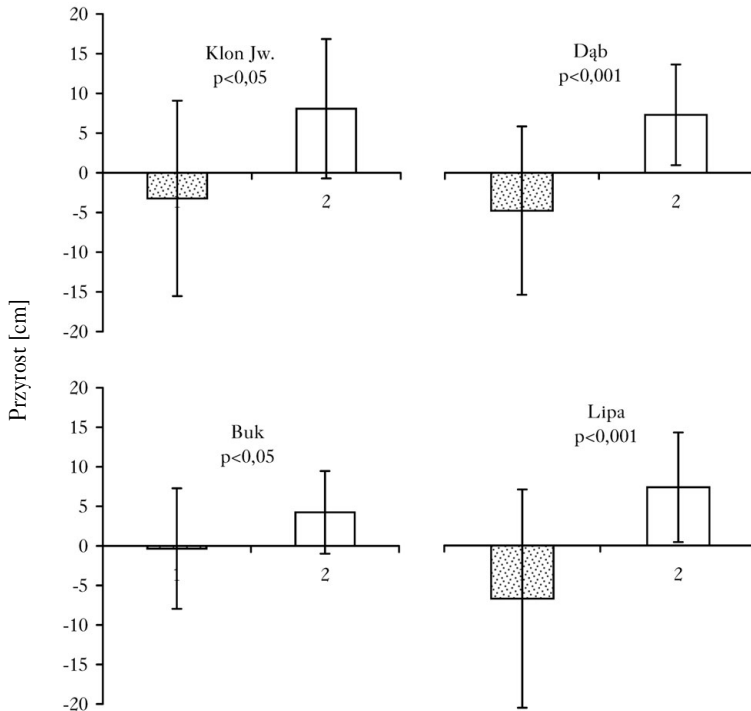


Ryc. 4.

Porównanie początkowych średnich wysokości sadzonek zgryzanych i nie zgryzanych przez zwierzyńę
Comparison of the initial mean height of browsed and non-browsed saplings

Zgryzanie miało jednoznacznie negatywny wpływ na rozwój uszkodzanych sadzonek bez względu na gatunek drzewa. Porównanie wysokości końcowej sadzonek (wysokości zmierzonej po roku badań) z wysokością początkową w momencie sadzenia drzewek wykazało, iż w przypadku sadzonek zgryzanych ich „przyrost” wysokości okazał się ujemny (stąd określenie przyrost w cudzysłowie), to znaczy że uszkodzane sadzonki były po roku niższe niż w chwili ich posadzenia (!!). I tak, w przypadku klonu jaworu sadzonki nie zgryzane przyrosły średnio od 5 do 10 cm w pierwszym sezonie wegetacyjnym, podczas gdy drzewka uszkodzane przez zwierzyńę były o ok. 5 cm niższe niż w momencie ich posadzenia. Podobną sytuację zaobserwowano u dębów i lipy. Zgryzanie buka miało najmniej „ujemny” wpływ na jego wzrost w porównaniu z pozostałymi gatunkami. Na podstawie materiału zebranego ze wszystkich powierzchni badawczych stwierdzono, że buki nie zgryzane przyrosły średnio ok. 4 cm, a drzewka zgryzane praktycznie nie przyrosły, były nawet o 0,3 cm niższe niż w momencie posadzenia (ryc. 5).

Wyniki uzyskane na podstawie materiałów zebranych ze wszystkich powierzchni znalazły odzwierciedlenie w „przyrostach” sadzonek zgryzanych i przyrostach drzewek nie uszkodzanych na poszczególnych powierzchniach badawczych. W przypadku najchętniej zgryzanego gatunku – klonu jawora, uszkodzenia spowodowały ujemny „przyrost” drzewek na dwóch spośród trzech powierzchni badawczych. Co więcej były to uszkodzenia znacząco wpływające na sadzonki, gdyż uszkodzone drzewka były średnio o 9 cm i 5 cm niższe od wysokości początkowych na powierzchniach w oddz. 101 i 231. Podobnie wyglądała sytuacja



Ryc. 5.

Porównanie średnich przyrostów sadzonek zgryzionych i nie zgryzionych na podstawie materiałów zebranych ze wszystkich powierzchni badawczych

Comparison between average growth rates of browsed and non-browsed saplings after first year when plantation was set up

kolumny czarne oznaczają średnie przyrosty sadzonek zgryzionych, a kolumny białe przyrosty sadzonek nie zgryzionych – black bars shows growth rates of browsed saplings and white bars non-browsed

z dębem. Gatunek ten znajdował się na wszystkich pięciu powierzchniach, przy czym na czterech z nich (oddz. 101, 195, 169, i 231) sadzonki cechował „przyrost” ujemny od 4 do ponad 6 cm w stosunku do wysokości początkowej drzewek. Najbardziej negatywny wpływ zgryzania na przyrost sadzonek stwierdzono w przypadku lipy rosnącej na powierzchni badawczej w oddz. 169. Na skutek zgryzania rosnące tam sadzonki były po roku niższe o ponad 11 cm (!) od ich wysokości w momencie sadzenia (tab. 1).

Zgryzanie miało również negatywny wpływ na rozwój wszystkich sadzonek rosnących na transektach (drzewek zgryzionych i nie uszkodzonych razem). Porównanie przyrostów wszystkich drzewek posadzonych na transektach, a więc narażonych na zgryzanie, z przyrostami sadzonek posadzonych na powierzchniach ogrodzonych wykazało, iż w przypadku klonu jawora, dębu i buka zgryzanie miało istotny wpływ na średni przyrost wszystkich sadzonek posadzonych na terenie otwartym w porównaniu ze średnim przyrostem sadzonek z powierzchni ogrodzonych. Jedynie w przypadku lipy, która była zgryzana w najmniejszym stopniu, zjawisko to nie wpłynęło negatywnie na przyrost sadzonek rosnących na uprawie. Różnice pomiędzy przyrostami sadzonek z transektów i z powierzchni ogrodzonych okazały się zarówno istotne statystycznie ($p < 0,05$), jak i znaczące wymiennie. W przypadku klonu jawora na przykład, sadzonki rosnące na powierzchniach ogrodzonych przyrosły średnio prawie 7 cm, podczas gdy średni przyrost sadzonek z transektów wyniósł zaledwie 2 cm. Stan ten nie powinien dziwić zważywszy na silną

Tabela 1.

Średnie przyrosty sadzonek zgryzionych i nie zgryzionych na różnych powierzchniach badawczych
Average growth rates of browsed (Z) and non-browsed (NZ) saplings of maples, oaks, beeches and limes on 5 sampling plots

Powierzchnie	Średni przyrost [cm] ±odchylenie standartowe									
	101		102		195		169		231	
	Z	NZ	Z	NZ	Z	NZ	Z	NZ	Z	NZ
Klon Jw.	-9,33 ±12,31	8,07 ±8,78	1,81* ±3,40*	3,22* ±1,78*	-	-	-	-	-5,44 ±7,28	8,28 ±9,23
Dąb	-6,42 ±13,38	5,20 ±6,19	1,87 ±4,18	6,55 ±4,32	-4,00 ±6,77	11,20 ±8,23	-5,47 ±9,02	5,73 ±3,83	-4,61 ±10,03	5,89 ±5,22
Buk	-0,69 ±8,64	5,10 ±8,71	-0,83 ±9,26	5,28 ±4,39	5,14* ±7,31*	6,13* ±6,15*	-3,70 ±5,31	4,21 ±5,47	0,20 ±4,96	2,34 ±2,08
Lipa	-0,67 ±6,80	8,58 ±6,93	0,60 ±5,12	7,24 ±8,41	-	-	-11,50 ±15,79	4,42 ±3,40	-5,00 ±8,86	6,00 ±4,25

Z – sadzonki zgryzione; NZ – sadzonki nie zgryzione; * – wartości N i NZ nie różniące się istotnie statystycznie między sobą
Z – browsed; NZ – non-browsed; * – shows differences significant statistically between Z and NZ

prześię roślinożerców na omawiany gatunek. Blisko 70% sadzonek na transektach zostało zgryzionych. Podobnie wyglądał przyrost drugiego i trzeciego pod względem preferencji gatunków – dębu i buka. Sadzonki z transektów przyrosły średnio nieco ponad 2 cm w przypadku dębów i prawie 3 cm w przypadku buków, podczas gdy drzewka posadzone na powierzchniach ogrodzonych przyrosły odpowiednio prawie 6 cm i 6,5 cm. Warto w tym miejscu zaznaczyć, że o ile można się było spodziewać istotnego wpływu zgryzienia prawie 50% sadzonek dębowych na średni przyrost dębów na transektach, to stwierdzony, znaczący wpływ zgryzania 30% sadzonek bukowych na średni przyrost wszystkich drzewek wydaje się interesujący, głównie z punktu odniesienia do wykonywanej przez praktyków inwentaryzacji szkód w lasach.

Jak wspomniano zgryzanie nie miało istotnego wpływu na przyrost lipy. Drzewka na transektach i na powierzchniach ogrodzonych przyrosły średnio 4 cm w trakcie trwania badań (ryc. 6).

Przedstawiona tutaj analiza wykonana dla każdego gatunku na poszczególnych powierzchniach wykazała zróżnicowany wpływ roślinożerców na wzrost omawianych domieszek liściastych. W przypadku klonu jawora na wszystkich trzech powierzchniach, na których został on posadzony, zgryzanie wpłynęło negatywnie na jego przyrost. Dąb i buk przyrosły istotnie mniej w porównaniu ze wzrostem sadzonek z powierzchni ogrodzonych, na trzech w przypadku dębu i czterech w przypadku buka powierzchniach spośród pięciu uwzględnionych w niniejszych badaniach. Najmniej zgryzana lipa, choć ogólnie nie ucierpiała od uszkodzeń powodowanych przez zwierzyńę, również w dwóch przypadkach przyrosła mniej niż sadzonki z powierzchni ogrodzonych (tab. 2).

Przedstawione w tabeli 2 wyniki pozwalają na sformułowanie dodatkowych wniosków, które dotyczą rozwoju domieszek liściastych na poszczególnych powierzchniach badawczych. I tak, porównując przyrosty gatunków liściastych rosnących na transektach z przyrostami sadzonek posadzonych na powierzchniach ogrodzonych należy stwierdzić, iż wpływ zwierzyńy na omawiane domieszki w oddz. 101 i 169 okazał się bardzo istotny. Na tych powierzchniach wszystkie z cytowanych w niniejszej pracy gatunków miały, na skutek żerowania zwierzyńy, mniejsze przyrosty od przyrostów możliwych do osiągnięcia w przypadku braku zgryzania. Na powierzchni w oddz. 231 trzy z trzech domieszek miały mniejsze przyrosty, a na powierzchni w oddz. 102 podobne zjawisko dotyczyło czterech gatunków liściastych. O braku szkód od zwierzyńy można

Tabela 2.

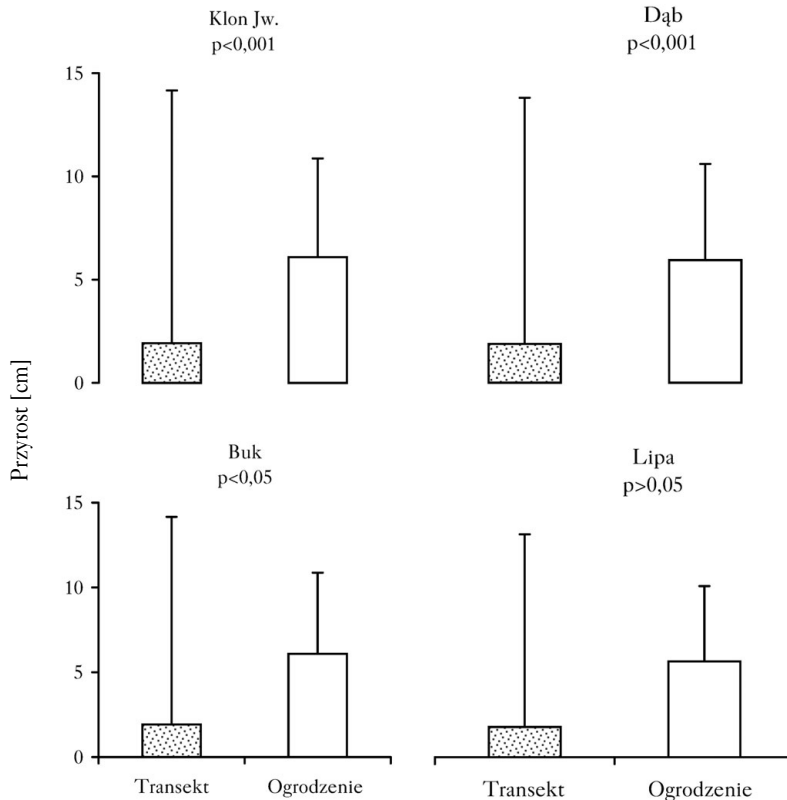
Średnie przyrosty sadzonek na transektach i na powierzchniach ogrodzonych

Average growth rates of saplings planted on open areas (T) and inside excluders (O) after first year when plantation was set up

Powierzchnie	Średni przyrost [cm] ± odchylenie standardowe									
	101		102		195		169		231	
	T	O	T	O	T	O	T	O	T	O
Klon Jw.	-1,16 ±19,10	4,66 ±3,88	2,16 ±3,09	6,07 ±6,31	-	-	-	-	4,16 ±10,70	7,50 ±3,31
Dąb	-1,58 ±12,30	7,28 ±5,86	5,11* ±5,39*	6,59* ±5,29*	4,14* ±10,70*	7,34* ±7,88*	2,00 ±8,01	4,96 ±4,65	1,38 ±9,31	3,28 ±3,14
Buk	1,82 ±8,93	4,38 ±3,61	3,94 ±6,15	8,04 ±8,03	5,89* ±6,31*	7,36* ±9,35*	0,91 ±6,31	7,96 ±6,34	1,91 ±2,87	4,62 ±2,79
Lipa	7,56 ±7,40	4,15 ±4,77	6,13* ±8,27*	6,37* ±5,88*	-	-	-1,06 ±12,10	6,51 ±5,63	4,53* ±6,18*	2,89* ±3,76*

T – sadzonki posadzone na transektach; O – sadzonki z powierzchni ogrodzonych; * – wartości T i O nie różniące się istotnie statystycznie między sobą

T – saplings planted on open areas; O – inside excluders; * – shows differences significant statistically between T and O



Ryc. 6.

Porównanie średnich przyrostów wszystkich sadzonek rosnących na transektach z sadzonkami posadzonymi na powierzchniach ogrodzonych

Comparison between average growth rates all saplings planted on open areas (black bars) and inside excluders (whit bars)

natomiast powiedzieć w przypadku rozwoju domieszek liściastych w oddz. 195. Zarówno rozwój dębu jak i buka nie został tam zakłócony zgryzaniem sadzonek przez zwierzynę.

Dyskusja i wnioski

Uzyskane w trakcie niniejszych badań wyniki sezonowej dynamiki zgryzania gatunków liściastych potwierdzają dane innych autorów o wyraźnym sezonowym zróżnicowaniu zgryzania sadzonek na uprawach. Zgryzanie pędów, zarówno gatunków sadzonych na uprawach, jak i innych gatunków roślinności runa jest związane z dostępnością i jakością pokarmową różnych źródeł pokarmu, te zaś ulegają zmianie w zależności od sezonu fenologicznego jak i warunków klimatycznych, głównie pokrywy śnieżnej. Zgryzanie sadzonek w sezonie wegetacyjnym wynika głównie z wysokiej jakości pokarmowej roślin posadzonych na nasłonecznionych powierzchniach upraw, przy czym szczególnie intensywnie zjadane są młode niezdrewniałe jeszcze przyrosty [Siuda i in. 1969; Borysewicz 2000]. Co więcej, wartość odżywcza sadzonek pochodzących ze szkółek jest w początkowym okresie ich wzrostu na uprawach większa niż pozostałej roślinności. Wynika to z bardzo korzystnych warunków rozwoju sadzonek w szkółkach leśnych, przede wszystkim z nasłonecznienia, stałej, odpowiedniej dla szybkiego wzrostu roślin wilgotności oraz nawożenia, którego brak jest w warunkach naturalnych. Tak więc, sadzonki w porównaniu z inną roślinnością na uprawach są rezerwuarem pokarmu o bardzo dobrej jakości i strawności, i z tego względu są zgryzane w krótkim czasie po ich posadzeniu. W miarę upływu czasu nasilenie zgryzania wzrasta i dzieje się tak prawdopodobnie z dwóch przyczyn. Po pierwsze na uprawach, pozbawionych początkowo roślinności runa, rozwijają się inne gatunki zielne, co skłania zwierzynę do częstszej ich penetracji. Po drugie, na skutek rozwoju drzewek wzrasta również ich biomasa, czyli biomasa pokarmu dostępnego dla zwierzyny. Wzrost nasilenia zgryzania w sezonie wegetacyjnym postępuje jednak powoli, gdyż poza sadzonkami zwierzyna wykorzystuje również liczne gatunki roślinności zielnej, które podobnie jak sadzonki wzrastają w korzystnych warunkach świetlnych i przy ograniczonej konkurencji o zasoby – wodę i sole mineralne. Nie bez znaczenia jest w tym przypadku również i to, że z upływem czasu maleje jakość odżywcza drewniejących pędów sadzonek. W pędach wzrasta udział włókna w stosunku do nieznacznie malejącego udziału białka [Drózd 1979]. Rośliny zielne, które rozwijają się na uprawach z opóźnieniem w stosunku do sadzonek zachowują swoje walory odżywcze dłużej i mogą być chętniej użytkowane przez roślinożercę.

Badania dowiodły, iż najintensywniej zgryzaniem gatunkami na uprawach były klon jawor i dąb, a następnie buk i lipa. Układ gatunków w szeregu preferencyjnym jeleniowatych wynika przede wszystkim z lokalnych warunków środowiskowych, w tym z dostępności innych poza sadzonkami rodzajów żeru. Niemniej jednak Dzięciołowski [1971] po przeprowadzeniu badań nad sytuacją troficzną jeleni w kilku regionach kraju również wskazał na dąb jako gatunek pierwszego wyboru przez zwierzynę. Ten sam autor w badaniach w Puszczy Boreckiej wykazał, że z gatunków domieszkowych silnie uszkodzane były lipy, klony i graby, co w przypadku niniejszych badań znajduje potwierdzenie w odniesieniu do klonu [Dzięciołowski 1990]. Również Jamroz i współautorzy [1981] wskazali na klon jawor, jako gatunek chętnie preferowany przez jelenie w Lasach Doświadczalnych w Krynicy.

Wyraźny wzrost zgryzania sadzonek następuje pod koniec wegetacji i w czasie zimowego spoczynku roślin. Zjawisko to wynika zasadniczo z jednego powodu, mianowicie z braku innych poza sadzonkami źródeł pokarmu. Z końcem wegetacji bowiem zamierają wszystkie gatunki zielne, a dostęp do nielicznych krzewinek czy samosiewów może być znacznie utrudniony przez pokrywę śnieżną. Stwierdzenia te uzupełnione wynikami sezonowej dynamiki zgryzania

w niniejszych badaniach pozwalają na sugestię, iż w warunkach środowiskowych Nadleśnictwa Płock uszkodzenia domieszek liściastych na uprawach przez roślinożerne ssaki mają głównie miejsce zimą. Wniosek ten może mieć istotne znaczenie w odniesieniu do praktyki leśnej, gdyż umożliwia sprecyzowanie działań w zakresie ochrony lasu przed szkodami powodowanymi przez zwierzyńę, głównie przy wyborze metod ochrony odnowień. Wydaje się, że spośród trzech sposobów ochrony sadzonek przed zgryzaniem – repelenty, tuby, grodzienia, właściwym sposobem zabezpieczania drzew jest w przypadku omawianego terenu ochrona chemiczna, czyli stosowanie różnego rodzaju repelentów. Umożliwiają one bowiem skuteczną ochronę drzewek przed zimowym zgryzaniem i są pod względem kosztów najtańszym z dostępnych sposobów ochrony lasu przed zwierzyńą [Nasiadka 2004].

Zasadność zabezpieczania sadzonek wynika z realizacji drugiego celu niniejszych badań, czyli z oceny wpływu zgryzania na wzrost sadzonek uszkodzanych i rozwój fragmentów odnowień, na których znajdowały się drzewka zgryzane jak i nie uszkodzane przez zwierzyńę. Zarówno w jednym jak i drugim przypadku zgryzanie okazało się czynnikiem istotnie wpływającym na rozwój drzewek zgryzionych, jak i większych fragmentów odnowienia. Niezwykle istotny w tej kwestii okazał się wpływ zgryzania na „przyrost” sadzonek uszkodzanych. Porównując wysokości sadzonek na początku badań - w momencie ich posadzenia, z wysokością drzewek po zakończeniu prac terenowych – w kwietniu 2004 r. okazało się, że na skutek zgryzania drzewka nie tylko nie przyrosły na wysokość, ale były niższe niż podczas sadzenia (!). Zjawisko to zaobserwowano zarówno w przypadku najchętniej zgryzanego przez zwierzyńę klonu jaworu (ok. 70% sadzonek zgryzionych), jak i w przypadku lipy, która nie była intensywnie zgryzana (ok. 20%). W związku z tym należy stwierdzić, że nasilenie zgryzania, czyli liczba drzew zgryzanych nie pozostaje w związku z jego skutkami – przyrostem. W praktyce oznacza to, że indywidualną ochroną należy objąć zarówno najchętniej zgryzane gatunki, jak i inne gatunki, gdyż skutki zgryzania są we wszystkich przypadkach bardzo wyraźne – negatywne.

Przy wyborze drzew do zabezpieczania nie należy się kierować ich wysokością. Szukiel [1991] stwierdza co prawda, iż zwierzyńa żeruje na roślinach zdrowych, zielonych i dobrze rozwijających się natomiast omija egzemplarze chore, które nie są prawdopodobnie atrakcyjne smakowo i zapachowo, to jednak przy silnej presji zwierzyńy zabezpieczenie tylko najwyższych drzewek może spowodować, iż roślinożercy będą uszkadzać również sadzonki niższe lub najslabsze.

Uzyskanie w tych badaniach informacji cennych zarówno dla praktyki, jak i z poznawczego punktu widzenia było możliwe dzięki zastosowaniu obiektywnej zdaniem Miścickiego [1996] metody oceny wpływu zwierzyńy na środowisko, czyli dzięki porównaniu rozwoju sadzonek na uprawach z sadzonkami posadzonymi na ogrodzonych powierzchniach porównawczych. Nie wykorzystano natomiast metody oceny szkód wyrządzanych w drzewostanach przez zwierzyńę według Instrukcji Ochrony Lasu, gdyż nie pozwala ona na uzyskanie odpowiedzi na podstawowe pytanie: jak zgryzanie wpływa na rozwój sadzonek? A więc czego pod względem rozwoju uszkodzonych drzewek można spodziewać się w następnych latach po wystąpieniu szkód. Z tego też względu obowiązujący obecnie sposób oceny wpływu zwierzyńy na las wydaje się niedoskonały i należałoby rozważyć możliwość jego modyfikacji wykorzystując ogrodzone powierzchnie porównawcze.

Literatura

- Borysewicz J. 2000. Wybór metody ochrony upraw przed zwierzyńą – tematem wciąż dyskusyjnym. *Głos Lasu* 8: 22.
 Drożdż A. 1979. Seasonal intake and digestibility of natural foods by roe-deer. *Acta theriol.* 24, 13: 137-170.
 Dzieciółowski R. 1971. Sytuacja troficzna jeleni w zależności od warunków środowiskowych. *Prace IBL* 403: 4-41.

- Dzięciolowski R. 1990. Wykorzystanie heterogenego środowiska leśnego przez zespół dużych roślinożerców. SGGW AR CPBP 04.10 nr 31: 73-95.
- Jamroz G., Kubański T., Tomek A., Zygarowicz F. 1981. Szkody wyrządzone przez jelenie i sarny w lasach karpaczkich. Sylwan 3: 27-36.
- Miściński S. 1992. Rozpoznawanie dla potrzeb inwentaryzacji lasu uszkodzeń powodowanych przez jelenie (1). Las Polski 4: 6-7.
- Miściński S. 1996. Metoda oceny uszkodzeń powodowanych przez zwierzynę w młodych drzewostanach i odnowieniach. Las Polski 19: 12-13.
- Nasiadka P., Pudelko M., Umiński M. 2004. Przydatność Emolu Plus BTX LA do ochrony sosny zwyczajnej przed zimowym zgryzaniem przez jeleniowate. Sylwan 10: 59-66.
- Siuda A., Żurowski W., Siuda H. 1969. The food of the roe-deer. Acta theriol. 14, 18: 247-262.
- Szukiel E. 1991. Ochrona drzew przed zwierzyną płową. PWRiL, Poznań.

SUMMARY

Seasonal dynamics of deer browsing and its impact on deciduous saplings during first year after planting

Saplings of the broadleaved tree species are eagerly browsed by large herbivorous animals, mainly European roe deer (*Capreolus capreolus* L.) and red deer (*Cervus elaphus* L.). Because of the high place which the broadleaved tree saplings occupy among the plant species favoured by the *Cervidae*, their browsing is commonplace, and its intensification is frequently uncorrelated to the local game abundance.

In spite of the fact that the proportion of broadleaved species in forest plantations usually does not exceed 40%, owing to their natural values and the value of raw material, they are a desirable element of forest regeneration. Large sums are being spent every year for protecting broadleaved tree saplings from damage caused by wild animals. The significant lack of knowledge of the time-related dynamics of browsing saplings and its real impact on single trees and groups of trees is a considerable hindrance in selecting the right way of protecting broadleaved tree regeneration.

The purpose of this research was to learn about the seasonal dynamics of browsing broadleaved saplings in the first year after establishing a plantation and to determine its impact on the growth of damaged saplings and tree groups covering both the saplings browsed and those undamaged by the *Cervidae*.

The research was carried out in the Płock Forest District Administration, in Central Poland, in 5 plantations started in April 2003 in clear-cut areas. Transects, each with 30 saplings of all the broadleaved tree species growing there, were set out. Fenced comparative plots were established in the vicinity of the transects. 30 saplings of broadleaved species were planted on each plot. Browsing of shoots of the main saplings on the transects was recorded every month, starting from May 2003 till April 2004. In April 2004, the height of all the saplings planted on the transects and fenced plots was measured again.

1129 saplings were covered by research. Sycamore maples were browsed most often (b=171), followed by oak (312), beech (248), lime (177) and sporadically birch (158) which were excluded from further investigations (Fig. 1) because of insignificant animal pressure.

Browsing of saplings was observed already in the first month after planting. The intensity of browsing grew with the time passing reaching its peak between November to February (Fig. 2). During the winter rest, that is from October to March, the intensity of browsing of all species was several times higher than during the vegetation period (Fig. 3).

The initial height of the saplings was of significance while selecting trees for browsing by animals in the case of oak, beech and lime. Wild animals browsed the saplings that were

tallest among the available ones. The above correlation was not observed in the case of the most frequently browsed sycamore maple. This may point to the declining significance of morphologic properties of the saplings together with their growing place in the order of preference for the herbivorous animals (Fig. 4).

A negative impact of browsing on the height of the damaged saplings was confirmed for all the species. The browsed saplings were in the first year lower than at the moment they were planted (negative „increment”). For example, the increment of the sycamore maples growing on fenced comparative plots ranged between 5 and 10 cm, while browsed saplings were by 5 cm lower than at the beginning of the research (Fig. 5).

In the case of sycamore maple, oak and beech, browsing also had a negative impact on the growth of seedling groups comprising damaged and not browsed small trees. Only in the case of lime, with only 20% of damaged saplings, the average growth of all saplings on transects did not differ significantly from the growth of the saplings on fenced plots (Fig. 6).

The results obtained from the research permit suggesting that individual chemical treatment can be the proper way of protecting broadleaved tree saplings, as repellents efficiently protect saplings during the winter season and are a relatively cheap technique of protecting regeneration of saplings from animals.