

Mgr inż. JERZY RUDNICKI

Wyniki siewów brzozy przy różnej kwasowości gleby

W warunkach naturalnych brzoza jest gatunkiem pionierskim. Dzięki swym właściwościom biologicznym i ekologicznym wkracza ona pierwsza na grunty powracające pod las. Wprowadzenie natomiast brzozy w sposób sztuczny, w szczególności siewem, sprawia często leśnikowi duże trudności. Ujemne wyniki siewów brzozy w szkółkach i na uprawach nie są rzadkimi wypadkami w naszym gospodarstwie leśnym i dlatego wyjaśnienie ich przyczyn jest zadaniem bardzo ważnym.

Za przyczynę nieudawania się siewów brzozy uważa się przede wszystkim niekorzystne warunki wilgotnościowe gleby w czasie kiełkowania nasion. Bezspornie brak wilgotności w glebie nie dopuszcza do skiełkowania nasion, a bezpośrednio po wzejściu drobnych słabo ukorzeniających się siewek brzozy — powoduje ich wysychanie.

Jednak zdolność kiełkowania dojrzałych nasion brzozy nie ogranicza się do kilku tygodni, w których dotąd przeważnie stosowano wysiew, lecz trwa znacznie dłużej. W ciągu tego dłuższego okresu mogą jednak nastąpić korzystne zmiany w środowisku wysianych nasion, w szczególności korzystne zmiany warunków wilgotnościowych gleby i warunków cieplnych. Jeśli rzeczywiście decydującym warunkiem kiełkowania nasion brzozy jest wilgotność, wyniki siewów powinny być na ogół dodatnie.

Obserwując powstawanie siewów naturalnych i sztucznych zauważono, że w pewnych warunkach przy nadejściu pomyślnej pogody nasienie rzeczywiście kiełkowało nawet po paru miesiącach, w innych zaś kiełkowało, lecz siewki gięły, natomiast w pewnych warunkach glebowych, mimo korzystnych warunków wilgoci, nasienie nie kiełkowało wcale.

Ze spostrzeżeń tych wynika, że wilgotność, aczkolwiek jest nieodzownym warunkiem skiełkowania nasion, to jednak nie jest jedyną i główną przyczyną nieudawania się siewów brzozy.

W związku z doświadczeniami przeprowadzonymi przez Zakład Zalesiania IBL przy poszukiwaniu przyczyn ujemnych wyników siewów brzozy na piaszczystych gruntach porolnych, zwrócono również uwagę na zdarzający się często brak samosiewek w bezpośrednim sąsiedztwie brzoź owocujących. Nasionie zebrane z tych miejsc i wysiane gdzie indziej kiełkowało, a siewki rozwijały się pomyślnie. Zwrócono również uwagę na fakt pojawiania się w takich miejscach samosiewów brzozy w kilka lat po zalesieniu.

Badając warunki glebowe w miejscach, w których samosiewy powstają i tam, gdzie nie udają się, zwrócono uwagę na kwasowość gleby.

Nawiązując do wyników badań nad wpływem kwasowości gleb na rozwój różnych gatunków roślin, a w szczególności drzew (Terlikowski, Tiurin, Vilie, Beeker — Dillingen), postanowiono zbadać, czy istnieje i jaka zależność między kwasowością gleby a kiełkowaniem nasion brzozy brodawkowatej (*Betula verrucosa*).

W tym celu w różnych warunkach odnowienia naturalnego brzozy przeprowadzono oznaczenia kwasowości gleby, stosując orientacyjną metodę kolorymetryczną. Próby potwierdziły pierwsze przypuszczenia i wykazały, że stopień kwasowości gleby zarówno na powierzchniach odsłoniętych, jak i pod drzewostanami brzozowymi, gdzie powstają samosiewy brzozowe, wynosi pH 5 — 5,5 i jest bliski odczynu obojętnego, natomiast nie wyżej niż pH 5 na miejscach, gdzie brak samosiewów.

Wyniki oznaczeń nasunęły wniosek, że kwasowość gleby jest ważnym czynnikiem decydującym o wynikach siewów brzozy, a stopień kwasowości dla ich udania się powinien być nie niższy niż pH 5.

Przewaga gleb leśnych, które nas interesują, posiada odczyn w granicach pH 4 — 7. Odczyn ten uzasadniony jest warunkami klimatycznymi, w jakich znajdują się te gleby. Przeważnie są to gleby typu bielcowego, a zatem w mniejszym lub większym stopniu zubożone w składniki zasadowe przez roślinność leśną drzewiastą, na nich wegetującą. Takie gleby kwaśne nie mają struktury, która warunkuje rozwój bakterii, decydujących o czynności gleby, a wymagających odczynu raczej obojętnego.

Stosunek poszczególnych gatunków roślin do kwasowości gleby jest bardzo różny. Bezpośrednio najwrażliwszą częścią każdej rośliny na odczyn gleby są korzenie.

Ujemny wpływ kwaśnego odczynu gleby odbija się najsilniej na młodych roślinkach. Objawia się to słabym ich wzrostem, często żółknięciem, wadliwym ukształtowaniem się systemu korzeniowego itp.

Specjalnie wyraźnie ujemny wpływ zakwaszenia gleby zaznacza się na roślinach kiełkujących. Wykazały to doświadczenia laboratoryjne przeprowadzone dla sprawdzenia wyników badań terenowych. Miały one następujący przebieg.

W lutym 1951 r. założono doświadczenie wazonowe. W wazonach wypełnionych takim samym piaskiem doprowadzono jego kwasowość do pH 4, pH 5, pH 6, pH 7, starając się utrzymać jednakowy stan wilgoci. Do zakwaszenia użyto roztworu kwasu siarkowego, a do zobojętnienia — wody wapiennej. Wazonów obiano równą ilością równowartościowego nasienia brzozy jednakowego pochodzenia.

W celu utrzymania określonego stopnia kwasowości gleby w wazonach, polewano ją roztworem o tym samym odczynie.

Równolegle, w celu ustalenia wpływu opadów na kiełkowanie nasion na glebie o różnym stopniu kwasowości, zastosowano polewanie części wazonów wodą destylowaną o odczynie pH 6, zbliżonym do odczynu wody opadowej. Przez polewanie wodą destylowaną nastąpiło stopniowe odkwaszanie gleby w warunkach pH 4, pH 5 i słabe zakwaszenie piasku w wazonie o pH 7.

Po półrocznych obserwacjach otrzymano wyniki ujęte w tab. 1.

Opierając się na otrzymanych wynikach, powtórzono doświadczenie w sierpniu tegoż roku. W doświadczeniu tym zapewniono kiełkującym nasionom pełną

Tabela 1

Nr wazonu	pH gleby	pH roztworu	pH gleby w końcu dośw.	Liczba siewek			Procent wzejścia	Wymiary siewek	
				po wykielkowaniu	wypadłych	pozostałych		wysokość w mm	długość liści w mm
1a	4	4	4	0	0	0	0	—	—
1b	4	6	5	10	9	1	1,4	7	4
2a	5	5	5	4	4	0	—	—	—
2b	5	6	5,5	14	6	8	2,8	6,5	3
3a	6	6	6	17	5	12	3,1	7,5	4
3b	6	6	6	14	6	8	3,1	7,5	4
4a	7	7	7	24	14	10	4,8	24	14
4b	7	6	6,5	34	13	21	6,8	14	6

wilgotność gleby przez podsiąkanie wody od spodu wazonu (wodę nalewano na podstawki) i regularne spryskiwanie górnej warstwy gleby oraz nasion rozpylaczem. Kwasowość gleby utrzymano w stopniach pH 4, 5, 6, 7, a dla zachowania stałego poziomu wilgotności w czasie trwania doświadczenia stosowano dla połowy ilości wazonów roztwory o odczynie równym odczynowi gleby, a dla drugiej połowy wazonów — wodę destylowaną.

Wrażliwość siewek brzozy na wszelkie działania mechaniczne spowodowała po czterech miesiącach obniżenie liczby wazonów do piętnastu, wskutek zastosowanego początkowo polewania z góry, a nie spryskiwania itp.

Końcowe zestawienia szczegółowych wyników kiełkowania nasion, wypadu siewek itd., wraz z przeliczeniem uwzględniającym różną wartość nasienia pochodzącego z różnych okresów zbioru oraz z różnych części korony — przedstawia tab. 2, zestawiona ze względów technicznych w formie skróconej.

Tabela 2

pH	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
Nr wazonów	1,11	12	2,13	14	5,15 16,19	6,22	7,17 18
Stan siewek pozostałych po 4 mies.	0,1	0	20,7	32,5	28,1	27,6	23,7
Wynik skielkowania w ciągu 14 dni	1,6	0	38,7	37,5	41,1	51,1	39,3
Wynik skielkowania w ciągu 4 mies. od wysiewu w %	2,4	0	53,6	55,7	53,2	67,2	50,7

W tabeli tej procenty wzejścia i pozostałości siewek obliczone są dla porównywalności — w stosunku do najwyższej zdolności kiełkowania tych nasion, wynoszącej 31% wg danych Stacji Oceny Nasion IBL.

Zmniejszenie się liczby wazonów w doświadczeniu do 15 szt. nie pozwala na ścisłe ujęcie cyfrowe zależności między kiełkowaniem nasion a odczynem gleby.

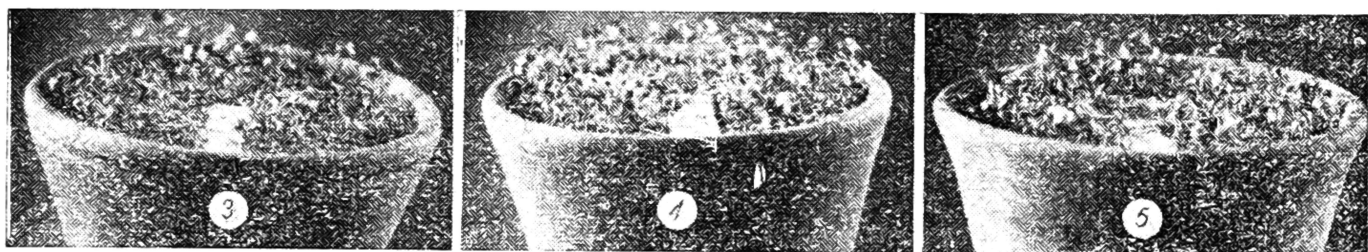
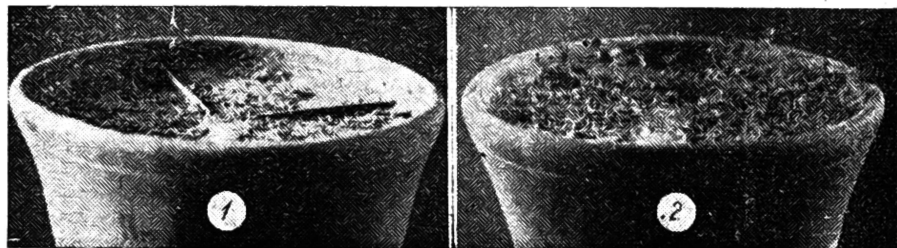
Wyraźne różnice w wynikach doświadczenia z kiełkowaniem i utrzymaniem się siewek brzozy (ryc. 1) można uznać jednak za wystarczające dla stwierdzenia, że istnieje zależność między kwasowością gleby a kiełkowaniem nasion brzozy brodawkowatej.

Ze względu na zmienność odczynu w zależności od jakości gleby, ustalenie ścisłej granicy szkodliwego oddziaływania nadmiernego zakwaszenia gleby na kiełkowanie nasion brzozy nie ma znaczenia dla potrzeb gospodarczych.

Oparcie się na wynikach otrzymanych w doświadczeniu (mających charakter danych orientacyjnych) jest dla praktyki gospodarstwa leśnego dostateczne. Analizując wyniki, można wysnuć następujące wnioski:

1. Wilgotność nie jest jedynym i decydującym warunkiem kiełkowania nasion brzozy. W wazonach, w których kwasowość była niższa od pH 5, mimo zapewnienia w doświadczeniu warunków pełnej wilgotności nasienie nie skiełkowało.

Ryc. 1. Stan siewek brzozy w wazonach w odczynie gleby 1-pH 4, 2-pH 5, 3-pH 5,5, 4-pH 6, 5-pH 7.



2. Nasiona brzozy kiełkują na glebach, których odczyn jest wyższy od pH 5. Do takiego wniosku upoważniają otrzymane różnice w kiełkowaniu nasion brzozy w procentach 1,6 i 0 oraz 38,7 w ciągu 14 dni, przy określonej zdolności kiełkowania 31%.

3. Nadmierne alkalizowanie gleb nie wydaje się korzystne dla udawania się siewów brzozy. Nie konkretyzując cyfrowej zależności między odczynem a procentem kiełkowania nasion oraz odsetkiem pozostałych siewek — zestawienia wyników obydwóch doświadczeń wykazują wzrost procentu kiełkowania od pH 5 do pH 6,5, tj. na glebach kwaśnych i słabo kwaśnych, a spadek kiełkowania przy pH 7, określającym gleby obojętne oraz większy ubytek wczesnych siewek przy wyższym pH.

4. Specjalnego omówienia wymagają wyniki doświadczenia w części dotyczącej regulowania wilgotności wodą o odczynie równym pH 6. Stosowanie roztworu do podlewania o odczynie pH 6 spowodowało zupełnie wyraźnie częściowe odkwaszanie gleb posiadających pH 4 i pH 5 oraz słabe zakwaszenie gleb posiadających pH 7 do pH 6,5.

W warunkach naturalnych odpowiada to korzystnemu dla kiełkowania nasion odkwaszaniu gleb bardzo kwaśnych przez wody opadowe i umożliwieniu ukorzeniającym się siewkom osiągnięcia głębszej warstwy gleby. Osiągnięcie przez korzenie siewek głębokości kilku czy kilkunastu centymetrów poniżej warstwy wierzchniej może okazać się dostateczne dla ich rozwoju i utrzymania się.

Wyniki przeprowadzonych w terenie oznaczeń odczynu wykazały, że tam gdzie odczyn wierzchniej warstwy gleby wynosił pH 5, w warstwie 5 — 10 cm głębszej dochodził do pH 6.

W nawiązaniu do tego należy nadmienić, że w przypadkach, w których siewy brzozy dawały wyniki negatywne, wprowadzenie na te miejsca brzozy drogą sadzenia dawało wyniki pozytywne.

5. Procenty kiełkowania nasion przez okres dłuższy niż 2 tygodnie (przyjmowane do określenia zdolności kiełkowania) układają się podobnie, lecz są wyższe w zależności od odczynu gleby, niż procenty kiełkowania w okresie dwutygodniowym.

Graficzne przedstawienie procentów skiełkowanych nasion za okres 4 miesięcy daje obraz podobny jak za okres 14-dniowy (pH 5 jest granicą dolną, pH 6,5 stanowi optimum kiełkowania).

Potwierdza to wypowiedziane na początku artykułu zdanie, że okres kiełkowania jest na tyle długi, iż zmiana warunków wilgoci może — we właściwych warunkach kwasowości gleby — spowodować skiełkowanie nasion.

6. Obniżenie kwasowości gleby ma wpływ również na rozwój siewek.

Pomiary siewek z doświadczenia próbnego i obserwacje rozwoju w drugim doświadczeniu upoważniają do tego przypuszczenia, a przekonywująco obrazuje to graficzne przedstawienie porównawcze przeciętnych siewek z wazonów o różnym pH gleby (ryc. 2).

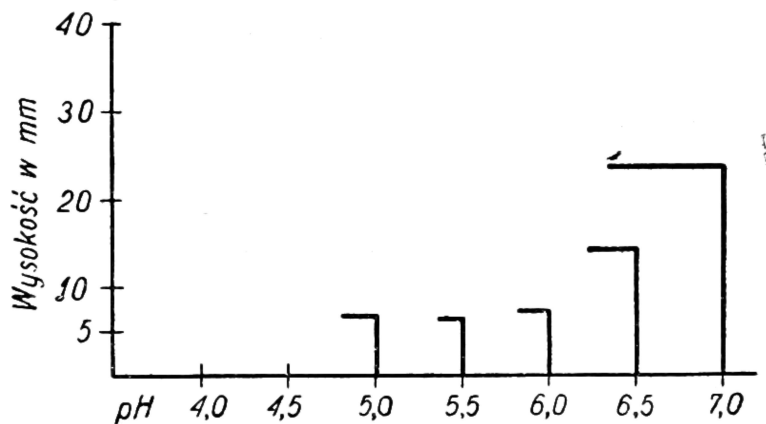
Wnioski powyższe wykazują zdecydowany wpływ odczynu gleby na wyniki udawania się siewów brzozy. Bez ścisłego określenia granic odczynu gleby dostatecznie wyraźnie widać, że gleby bardzo kwaśne wpływają ujemnie na udawanie się siewów brzozy.

Wpływ odczynu gleby na wyniki siewów brzozy zaobserwowano również w równoległe prowadzonych badaniach terenowych nad techniką przygotowania gleby do siewów brzozy.

Nawiązując do spostrzeżeń badaczy fińskich (Aaltonen i inni), którzy zwracają uwagę na zmianę odczynu gleby na pożarzyskach, w doświadczeniu tym zastosowano różne sposoby przygotowania gleby do siewu równoległe na działkach, na których bądź dokonano spalania pokrywy roślinnej, bądź pozostawiono pokrywę.

Po przeliczeniu ogólnej ilości siewek na dwu powierzchniach na części ze spaloną pokrywą, na której w różnym stopniu zmienił się odczyn w kierunku obniżenia kwasowości, otrzymano średnio 56 sztuk siewek na 1 m², na części zaś gdzie nie wpływno na odczyn gleby było tylko 13 szt. na 1 m².

W tym stanie badań wnioski dla celów praktyki hodowlanej sprowadzają się do następującego wskazania: przy wyborze miejsca pod szkółki i siewy brzoze konieczny jest dobór gleb o określonym odczynie w granicach pH 5,5 — 6,5 oraz o odpowiedniej wilgotności gleby.



Ryc. 2

Z Zakładu Zalesiania IBL