

Stanisław Sokolowski

Kilka uwag

o

własnościach i produkcji manion lesnych.

Kilka uwag o własnościach i produkcji nasion.

Nie da się chyba zaprzeczyć prawdziwość znanego powszechnie zdania, że powodzenie i wydatność uprawy jakiejkolwiek rośliny zawisła w wysokim stopniu od dobroci nasienia.

Rolnictwo uznając powyższe prawo jako jedną z zasad racjonalnej hodowli roślin od dawna już pracuje usilnie w tym kierunku, aby otrzymać do siewu jak najlepsze nasienie, a produkcya nasion utworzyła odrębny dział gospodarstwa rolnego. Rozmaitość roślin uprawianych, łatwość krzyżowania, łatwość w wytwarzaniu odmian i krótki czas, jaki do tego jest potrzebny, przyczyniają się znacznie do rozwoju tej części rolnictwa. Jakość nasienia, jego przymioty w najdrobniejszych szczegółach zbadane być mogą bardzo łatwo dzięki stacyom kontrolnym i doświadczalnym. Galicya posiada również stacyę taką w Dublanach, niestety leśnicy nasi bardzo mało z niej korzystają, a szkoda, bo udzielić by ona mogła nie jednej cennej wskazówki, oszczędzić nie jeden grosz wyrzucony za granicę za liche nasienie, i uchronić przed nie jednym gorzkim zawodem.

My leśnicy zresztą znajdujemy się pod tym względem jak i pod wielu innymi daleko w tyle po za rolnikami. Produkcya nasion i zbadaniu ich dobroci poświęca się u nas bardzo mało uwagi, nasiona, któreby można bardzo łatwo zebrać we własnym rewirze, sprowadzamy najczęściej od niemieckich handlarzy, nie troszcząc się wiele ani o procent kiełkowania, ani co ważniejsze o pochodzenie nasienia. Zamiast wysiewać własne, dobre i tanie nasienie i otrzymywać zdrowe i piękne młodniki — my wolimy wysiewać obce, złe i drogie nasienie i hodować nędzne chorowite zapusty, za które nam chyba potomność wdzięczną nie będzie.

Znaczna część nieudałych kultur, smutnych rozczarowań i narzekañ na fatalny stan pogody, ma swe źródło całkiem gdzie indziej, mianowicie w złem, nieodpowiedniem nasieniu.

Kwestya ta zasługuje, aby się nad nią bliżej zastanowić, tem bardziej, że nowsze badania poruszyły bardzo wiele interesujących zagadnień z tej dziedziny.

Najważniejszymi czynnikami, według których oznaczamy zwykle jakość nasienia, są:

1. czystość,
2. siła kiełkowania.

Obie poprzednie własności orzekają o:

3. wartości użytkowej;

wreszcie jako ważna porównawcza własność służy:

4. ciężar nasienia.

1. Czystość.

Stosunek procentowy zupełnie czystego nasienia do jego ogólnej wagi wraz z zanieczyszczeniami, daje nam pojęcie o jego czystości. Jeżeli 100 gr. po dokładnem oczyszczeniu waży n. p. 95 gr. wówczas czystość nasienia wynosi 95%. Na czystość szczególnie kupnych nasion należy baczną zwracać uwagę, gdyż pod tym względem często trafiają się nadużycia. Zanieczyszczenia u nasion leśnych pochodzą nie tyle z umyślnego i świadomego fałszowania jakimiś domieszkami, ile z niedość starannego czyszczenia. Nasiona drzew szpilkowych zanieczyszczone bywają okruciami z łusek, kawałkami skrzydełek i szpilek, okruszynami żywicy i t. d. Niektóre nasiona nie mogą być dokładnie oczyszczone, ponieważ przymieszki posiadając ten sam ciężar gatunkowy, tę samą prawie wielkość i postać co i ziarno, nie dadzą się oddzielić. Do takich należą n. p. nasiona brzozy, które zbiera się z baziami. Bазie rozpadając się dają nasienie pomieszane z łuskami, niedającami się od skrzydlaków oddzielić. Dlatego też nasienie brzozy posiada zawsze bardzo niski procent czystości (próby badane w krajowej stacyi doświadczalnej botaniczno-rolniczej w Dublanach dały 31%).

Czystość nasienia zawisła wyłącznie od staranności, z jaką zbiór i pozyskanie się odbywa. U nasion drzew szpilkowych czyszczenie odbywa się przez przesiewanie na sitach i wianie w młynkach.

2. Siła kiełkowania.

Pod siłą kiełkowania rozumieć właściwie należy dwie własności nasienia, mianowicie: a) procent nasion kiełkujących w stosunku do ogólnej ilości ziarn czyli procent kiełkowania i b) szybkość z jaką kiełkowanie postępuje, czyli trwanie kiełkowania, wyrażone w ogólnej ilości dni, jaka upłynie od zasiewu aż do zejścia ostatniego ziarna, lub w przeciętnem trwaniu kieł-

kowania jednego ziarna. Im większym jest procent ziarn kiełkujących i im szybciej wschodzenie tych ziarn się odbywa, im więc znaczniejsza ilość wschodzi równocześnie, tem większą jest siła kiełkowania.

Zwykle jednak pod siłą kiełkowania rozumiemy tę pierwszą własność, t. j. % ziarn wschodzących, jest to więc siła kiełkowania w ściślejszem znaczeniu. Zarówno jednak procent jak i trwanie kiełkowania nie są wcale stałemi i niezmiennemi wartościami, zawisły one w znacznym stopniu od ciepłoty, wilgoci i przystępu powietrza, tych trzech kardynalnych warunków kiełkowania.

Każdemu gatunkowi odpowiada pewne optimum ciepłoty i wilgoci, przy którym procent ziarn kiełkujących jest najwyższy, a trwanie kiełkowania najkrótsze.

Przy ciepłocie wyższej lub niższej od owego optimum procent kiełkowania jest niższy a trwanie dłuższe. Ta najkorzystniejsza ciepłota nie jest nam jednak dotychczas znana; przypuszczają wprawdzie niektórzy, że równa się ona średniej ciepłocie gleby w okresie wiosennym, gdy ziarna kiełkują, uwzględnivszy jednak wielką zmienność ciepłoty w tym właśnie czasie, częste przymrozki i t. d. trudno się z tem zdaniem pogodzić, brak zresztą pod tym względem jakichkolwiek doświadczeń, a dotychczasowe wyniki różnią się znacznie od siebie. Zdaje się, że na wysokość tej najkorzystniejszej ciepłoty wpływa w znacznym stopniu pochodzenie nasienia. Mianowicie według Kienitza (Botanische Untersuchungen Tom II. zeszyt I. wydawane przez Müllera w Heidelbergu 1879) leżą optima dla nasion drzew z wyższych położeń wyżej, z niższych niżej. Nasienie świerka górskiego kiełkuje lepiej i prędzej przy niższej ciepłocie, świerk nizinowy zaś potrzebuje wyższej ciepłoty.

Optimum kiełkowania dla świerka wynosi według Kienitza około $19^{\circ} C$, według innych autorów $27^{\circ} C$. Różnice są więc znaczne i tłumaczą się prawdopodobnie rozmaitem pochodzeniem nasienia.

Minimum ciepłoty potrzebnej do kiełkowania jest również rozmaite, dla świerka i jodły wynosi ono około $7 - 10^{\circ} C$. Niektóre rośliny kiełkują już przy stosunkowo bardzo niskich ciepłotach. Kerner i inni obserwowali ziarna jaworu kiełkujące w bryłach lodu. Zjawisko to tłumaczy się znaczną ilością ciepła własnego, wydzielanego przez nasienie podczas procesu kiełkowania.

Procent i trwanie kiełkowania sprawdzamy zapomocą zasiewów próbnych w doniczkach lub w aparatach ku temu celowi służących.

Aparaty te powszechnie są znane, nie ma więc potrzeby opisywania ich, najwykleszemi są:

1. doniczka z ziemią lub trocinami.
2. flanelowy płatek złożony we dwoje.
3. flanelowy pasek zwinięty w wałek i uciepiony szpilką do wąskiego paska płóciennego zanurzonego końcem w wodzie.
4. aparat Liebenberga.
5. „ Nobbego.
6. „ Steinera.

Że procent kiełkowania jest pojęciem dosyć względnem, wynika już z tego, że badając jedno i to samo nasienie w rozmaitych aparatach, otrzymujemy rozmaite wyniki, a nawet szereg prób z tem samym nasieniem, tym samym aparatem wykonanych, nie daje zgodnych ze sobą rezultatów.

W pracowni krajowej szkoły lasowej wykonano w tym kierunku szereg doświadczeń, których wyniki zamieszczamy poniżej. Do badania użyto nasienie świerka i sosny.

Świerk.

	Aparat Lieben- berga	Płatki flanelowe	Doniczki z ziemią ogrodową
	procent kiełkowania		
próba 1-sza	54	49	45
„ 2-ga	56	69	26
„ 3-cia	50	49	53
„ 4-ta	55	41	54
„ 5-ta	—	47	53
„ 6-ta	—	56	32
w przecięciu	53·7	51·8	43·8

Nasienie świerkowe sprowadzone było w roku zeszłym z handlu Steinera, próby odbywały się w miesiącu lutym i marcu. Ciepłota pokoju, w którym kiełkowanie się odbywało, wahała się między 14 a 18° C.

Sosna.

	Płatki flanelowe	Wałki flanelowe	Aparat Lieben- berga	Doniczki z troci- nami
	procent kiełkowania			
próba 1.	42	57	50	41
” 2.	46	53	32	31
” 3.	54	60	36	39
” 4.	36	54	34	27
” 5.	42	53	41	—
” 6.	—	59	47	—
” 7.	—	52	—	—
w przecięciu	44·0	55·4	40·0	34·5

Pomimo, że starano się zachować ile możności jednolite warunki dla wszystkich prób, to wyniki nie są zgodne i wykazują znaczne różnice nie tylko pomiędzy pojedynczymi aparatami tak u sosny, jak i u świerka, ale nawet pomiędzy pojedynczymi próbami badanymi w ten sam sposób.

Podobne badania z większą ilością gatunków przedsięwzięte były przez Baura i ogłoszone w czasopiśmie „Forstwissenschaftliches Centralblatt“ z r. 1880 str. 15.

Używał on wprawdzie innych aparatów lecz doszedł do podobnych wyników:

	Aparat Nobbego	Aparat Hane- manna	Płatki flanelowe	Doniczki z ziemią	Doniczki z troci- nami
sosna (próba 1)	72	77	66	43	69
” ” 2)	67	67	65	61	67
świerk	32	27	28	26	35
modrzew (próba 1)	15	16	18	1	8
” ” 2)	44	43	33	29	34
jodła	61	58	56	61	40
sosna amerykańska	80	81	76	70	70
jawor	38	15	22	21	52
akacja	41	40	38	57	77
olsza czarna (pr. 1)	7	8	5	—	2
” ” (pr. 2)	44	46	50	36	19

I tu widzimy znaczne różnice pomiędzy pojedynczemi próbami. Wyciągnąć się da z tego praktyczna wskazówka, że chcąc zbadać siłę kiełkowania jakiegoś nasienia nie można poprzestać na jednej próbie, lecz należy koniecznie zrobić ich więcej i z nich wziąć przeciętną.

Jakiegokolwiek zresztą aparatu użyjemy do zbadania siły kiełkowania, to w każdym razie rezultaty w ten sposób uzyskane nie dadzą nam wcale dobrego wyobrażenia o zachowaniu się tego samego nasienia w ziemi.

Uwzględnić tu należy różnicę warunków, w jakich się nasienie w obu wypadkach znajduje. W każdym aparacie staramy się ile możności o równomierną ciepłotę, jednostajną wilgoć i umiarkowany przystęp powietrza. Rzecz zatem jasna, że nasienie wysiane w glebie chyba tylko w wyjątkowo korzystnych warunkach dać może te same wyniki, co nasienie w aparacie. Sama zresztą siła kiełkowania nie decyduje jeszcze ostatecznie o dobroci nasienia, odgrywa tu bowiem ważną rolę i pochodzenie nasienia, dlatego drobniagowe i bardzo dokładne oznaczenie procentu kiełkowania nie ma dla praktyki wielkiego znaczenia. Do tematu tego powrócimy jeszcze w ciągu niniejszej pracy, teraz zaś przychodzimy do innych sposobów zbadania dobroci nasienia.

Za pomocą zasiewów próbnych w rozmaitych aparatach zbadać się dadzą tylko nasiona szybko kiełkujące i niezbyt duże. Zastosowanie prób kiełkowania do nasion dużych, jak żołądź, bukiew, kasztan, orzechy i t. d. napotyka na znaczne trudności, dlatego te nasiona badamy najczęściej zapomocą przecinania. Jeżeli ziarno przecięte wykazuje zdrowy i jędrny kiełek, dobrze rozwinięte liścienie, wówczas nasienie jest dobre, w przeciwnym razie jest złe, lub przynajmniej wątpliwe. Sposób ten dać może łatwo za wysokie wyniki, niejedno bowiem ziarno pozornie zupełnie zdrowe, może być albo nie świeże, albo posiada jakąś wadę nieodróżnioną, wskutek czego nie kiełkuje.

Pławienie nasion w wodzie daje o tyle dobre rezultaty, że odziera puste lub bardzo wyschnięte ziarna od pełnych, zdrowych i świeżych, które opadają, podczas gdy pierwsze zostają na powierzchni wody. Za pomocą więc pławienia można także w przybliżeniu oznaczyć procent kiełkowania.

Mamy pod tym względem doświadczenia wykonane z żołądźką przez Grundnera i ogłoszone w czasopiśmie: „Allgemeine Forst- und Jagdzeitung“ z r. 1887 str. 175.

Z doświadczeń tych wynika, że żołądź całkiem świeża, prosto z drzewa, daje tym sposobem badana wiarogodniejsze rezultaty, niż żołądź już przeschnięta, mianowicie oddzielenie zdrowych od zepsutych ziarn jest u żołądźi świeżej o wiele dokładniejszej niż u żołądźi już obeschniętej.

3. Wartość użytkowa.

Czystość i procent kiełkowania, dają nam już do pewnego stopnia jasne pojęcie o jakości nasienia. Chcąc mianowicie otrzymać wartość użytkową w procentach, mnożymy cyfrę oznaczającą czystość przez procent kiełkowania, a iloczyn dzielimy przez 100. N. p. nasienie świerkowe poddane próbom w pracowni szkolnej miało czystość 97%, kiełkowanie w przecięciu 49%, zatem wartość użytkowa wynosi $\frac{97 \times 49}{100} = 47.5\%$.

Cyfra ta uwzględnia oba powyższe czynniki, przy wszystkich więc obliczeniach ilości nasienia wysiać się mającego, powinna być uwzględniana.

4. Ciężar nasienia.

Wielkość ziarna wyrażona jako ciężar, nie daje wprawdzie pojęcia o bezwzględnej wartości nasienia, jakie daje n. p. wartość użytkowa, może służyć jednak jako dobra miara porównawcza t. z. że z dwóch prób nasienia jednego gatunku o równej wartości użytkowej, lepszem być może nasienie cięższe.

Dowiedziona jest od dawna rzeczą, że z większych, a więc cięższych ziarn wschodzą w ogólności większe i silniejsze rośliny. Stwierdzono to bardzo licznymi doświadczeniami. Cieslar wykazuje w czasopiśmie „Centralblatt f. d. ges. Forstwesen“ z. r. 1887 str. 149 wyniki badań nad wpływem wielkości ziarna świerkowego na wielkość jednorocznej rośliny i dochodzi do następujących wyników:

Nasienie świerkowe wysortowano podług dwóch wielkości, 300 ziarn pierwszej próby ważyło 2.879 gr., 300 ziarn drugiej 1.920. Jednoroczne rośliny otrzymane z obu prób zmierzono i zważono dokładnie, przyczem okazała się przeciętna długość jednorocznego świerka

z próby 1	14.15 cm.
„ „ 2	13.00 cm.
ciężar 24 roślin próby 1 széj	2 165 gr.
„ 24 „ „ 2 giej	1.745 „

Baur podaje wyniki doświadczeń z żołądzą (Forstwissenschaftliches Centralblatt 1880 str. 605).

Żołądź wysortowano na 3 wielkości i otrzymano następujące wyniki:

	Żołądź		
	duża	śred- nia	mała
ilość ziarn w 1 litrze	115	149	209
procent kiełkowania	80	76	73
ciężar 100 1 rocznych dąbków w gr.	1190	994	832
długość przeciętna 1 dąbka cm.	21·1	19·4	17·4

Booth w czasopiśmie „Zeitschrift f. Forst- und Jagdwesen“ z r. 1881 str. 331 podaje bardzo ciekawe spostrzeżenia jakie w tym kierunku poczynił z nasionami drzew szpilkowych. Wysiewał on nasiona otrzymane w woreczkach z handlu tak, jak nadeszły, nie mieszając zupełnie górnych warstw z dolnymi wskutek czego wysiewał drobne ziarna najprzód, a grubsze i cięższe, które same przy transporcie oddzieliły się i opadły na dno—później.

Początkowo zeszło nasienie na wszystkich grzędach jednako, i pozornie nie było żadnej różnicy pomiędzy grzędami obsianymi drobnem a grubszym nasieniem. Po roku jednak zaczęły roślinki na grzędach obsianych z góry branem, a więc lżejszym nasieniem usychać i ginąć, tak że w końcu mało co na nich zostało, podczas gdy grzędy obsiane nasieniem branem z dołu, a więc cięższym, prawie żadnego ubytku nie wykazywały.

Jako przyczynek do powyższej kwestyi podają poniżej rezultaty badań przedsięwziętych na nasionach kasztanowca (*Aesculus Hippocastanum*) w ogrodzie krajowej szkoły gospodarstwa lasowego.

Wysiano ogółem 50 kasztanów zebranych w ogrodzie botanicznym, przyczem starano się, aby ile możności wszystkie rozmiary od największych do najmniejszych zastąpione były.

Po zważeniu każdego pojedynczego ziarna nastąpił zasiew w jesieni 23 września 1897 na 2 grzędach, ziarno od ziarna w odległości 4 cm. W roku następnym z końcem września wyjęto już-wykształcone jednolatki, a po przesuszeniu dokładnie zważono.

Tablica poniżej umieszczona, wykazuje rezultaty:

Nr. ziarna	ciężar ziarna	grub. 1-rocz. pieńka w szczy korze- niowej	dług. 1-rocz. pieńka	ciężar pieńka	ciężar korzeni	ciężar liści	ciężar całej rośliny
	gr.	mm.	cm.	g r a m y			
1	23·8	11·0	13·4	4·5	16·5	4·7	25·7
2	22·5	10·0	17·0	3·3	15·0	4·4	22·7
3	21·8	10·0	15·5	4·2	17·5	4·7	26·4
4	20·5	11·0	18·8	5·8	13·5	5·0	24·3
5	20·3	11·5	15·4	5·8	19·2	5·3	30·3
6	19·8	9·0	11·4	2·7	11·0	3·4	17·1
7	19·0	7·7	11·0	1·8	6·9	2·3	11·0
8	18·7	12·5	12·9	5·7	17·7	3·3	27·0
9	17·4	9·0	12·0	2·8	14·0	3·7	20·5
10	16·5	8·5	10·0	2·3	12·7	3·8	18·8
11	16·2	10·0	14·5	3·7	9·9	2·7	16·3
12	16·0	9·0	16·0	3·3	9·5	2·9	15·7
13	16·0	11·0	11·5	3·2	12·9	3·8	19·9
14	15·4	7·0	10·3	1·6	7·7	2·4	11·7
15	15·1	9·5	13·4	3·2	13·3	4·2	20·7
16	13·7	9·0	9·5	2·2	10·2	2·5	14·9
17	13·0	8·0	16·0	2·8	14·0	2·3	19·1
18	12·8	8·0	14·3	2·5	10·2	2·5	15·2
19	12·5	7·5	13·7	2·4	9·3	2·1	13·8
20	12·1	8·5	9·5	1·7	6·7	2·1	10·5
21	11·5	7·0	10·2	1·2	11·7	1·6	14·5
22	11·3	7·5	11·7	1·1	4·6	0·8	6·5
23	11·1	8·0	12·9	2·0	7·5	1·9	11·4
24	11·0	8·0	11·6	2·2	6·5	1·7	10·4
25	10·8	8·0	14·2	2·5	7·4	2·5	12·4
26	10·5	8·0	14·6	3·0	8·5	2·3	13·8
27	10·5	9·0	13·2	2·7	8·5	2·5	13·7
28	10·5	9·0	14·8	3·0	6·0	2·7	11·7
29	10·2	9·0	13·4	2·7	8·2	2·5	13·4
30	9·7	6·5	11·0	1·2	5·0	1·4	7·6
31	9·3	8·0	13·0	2·2	3·7	1·5	7·4
32	8·3	8·0	10·8	1·7	6·5	2·0	10·3
33	8·3	10·0	9·6	2·5	7·5	2·6	12·6
34	7·1	8·0	11·7	2·0	6·0	1·7	9·7
35	6·1	7·5	9·2	1·2	5·0	1·4	7·6
36	5·1	8·0	10·1	2·0	6·5	1·7	10·2
37	4·8	7·5	11·7	2·2	6·2	1·9	10·3
38	3·7	7·0	9·2	1·5	5·0	1·9	8·4

Dla ułatwienia przeglądu utworzyć można 3 grupy według wielkości ziarna, a po obliczeniu przeciętnej wielkości i ciężaru jednorocznej rośliny z każdej grupy otrzymamy następujące zestawienie:

Grupa	P r z e c i ę t n e						
	ciężar ziarna	grub. pieńka w szyi korzeniowej	długość pieńka	ciężar pieńka	ciężar korzeni	ciężar liści	ciężar całej rośliny
	gr.	mm.	cm.	g r a m ó w			
	1	2	3	4	5	6	7
I. duże ziarna wyżej 15 gram.	19·0	10·0	13·8	3·8	13·5	3·9	21·2
II. ziarna śred. 10 — 15 gr.	12·0	8·2	12·7	6·3	8·7	2·3	13·3
III. ziarna małe niżej 10 gr.	7·0	7·8	10·7	1·8	5·7	1·8	9·3

Z obu tablic wyraźnie się okazuje, że wielkość 1-rocznej rośliny kasztanowca zawisła od wielkości ziarna, a ciężar jej stoi prawie w prostym stosunku do ciężaru nasienia.

Stosunek ten jeszcze dobitniej wystąpi jeżeli powyższą tabelkę zestawimy w inny cokolwiek sposób, i wielkość ziarna, długość, grubość i ciężar przeciętnej rośliny każdej grupy obliczymy w procentach grupy pierwszej.

Grupa	ciężar ziarna	grub. pieńka w szyi korzeniowej	długość pieńka	ciężar pieńka	ciężar korzeni	ciężar liści	ciężar całej rośliny
	1	2	3	4	5	6	7
I.	100	100	100	100	100	100	100
II.	63	82	92	60	64	59	63
III.	37	78	77	47	42	46	44

Cyfry kolumny pierwszej zgadzają się, jak z tabelki powyższej widać, mniej więcej z cyframi kolumny 7-mej, różnica w grupie III-ciej, pochodzi zapewne ze zbyt małej liczby roślin w tej grupie (9 sztuk).

Cyfry przeciętne, obliczone z większej ilości roślin, wykazałyby niewątpliwie większą zgodność.

Na podstawie wszystkich powyższych doświadczeń, wykaliśmy ścisły stosunek zachodzący między wielkością ziarna a wielkością 1-rocznej rośliny u świerka, sosny, dębu i kasztanowca. O innych gatunkach nie wiele nam dotychczas wiadomo, z pewnem jednak prawdopodobieństwem przypuścić można, że zachowują się one podobnie. Jakkolwiek interesującym jest ten fakt ze stanowiska fizjologii roślin, to przecież dla praktycznego leśnika i dla zadań hodowli lasu ważniejszym jest pytanie: czy różnice w wielkości drzewek wywołane różnicami w wielkości ziarn są trwałe i widoczne przez czas dłuższy, a tem samem oddziaływać mogą na późniejsze życie drzewostanu i jego formę, — czy też zacierają się i wyrównują po pewnym szeregu lat?

Niestety na to ważne pytanie nie umiemy jeszcze dziś stanowczo odpowiedzieć. Posiadamy tylko co do świerka pewne doświadczenia, a zawdzięczamy je niez mordowanemu badaczowi na tem polu Drowi. A. Cieslarowi w Mariabrunn.

W pracach swych wykazuje on, że różnice w wielkości roślin już po kilku latach się zacierają i wyrównują, ale tylko wtedy, jeżeli nasienie jakkolwiek różne co do ciężaru pochodziło z jednego i tego samego siedliska i drzewa, a więc wywołane było morfologicznymi przyczynami. Inna rzecz, jeżeli różnice w wielkości nasienia wywołane zostały rozmaitemi własnościami siedliska, n. p. rozmaitem wzniesieniem n. p. m. lub wyższą szerokością geograficzną.

W tym wypadku różnice są trwalsze i nie wyrównują się tak prędko. Nasienie świerka z wyższych położeń jest drobniejsze, niż nasienie świerka nizinowego, daje też rośliny mniejsze, o słabszym przyroście, które hodowane nawet w nizinie przyrost swój i charakterystyczną postać trwale zatrzymują.

Wielkość nasienia oznaczamy zwykle bezpośrednio jako ciężar bezwzględny pewnej ilości ziarn lub też pośrednio przez ilość ziarn zawartą n. p. w 1 litrze.

Sposób pierwszy jest przystępniejszy i łatwiejszy do wykonania.

Byłoby do życzenia, aby w praktyce uwzględniano obok wartości użytkowej także i ciężar nasienia, bo stanowi on bardzo dobrą wskazówkę jakości ziarna. Cyfry przeciętne, oznaczające wagę 1000 ziarn różnych gatunków nasienia, znajdują się w każdym podręczniku hodowli i w kalendarzach fachowych, dlatego niema potrzeby powtarzać ich tutaj, pozwolę sobie tylko wymienić niektóre daty pozyskane przy sposobności innych badań nad żołądźnią w pracowni szkoły lasowej.

Ziarna żołądźzi, zebrane nawet z jednego i tego samego drzewa różnią się bardzo pomiędzy sobą pod względem wielkości, mianowicie przekonano się że 20 sztuk żołądźzi:

dłuższej nad 30 milim.	waży	120·9 gr.
29—30	”	113·2
28—29	”	103·5
27—28	”	93·2
26—27	”	79·2
25—26	”	71·0
24—25	”	63·8
23—24	”	58·5
22—23	”	50·0
21—22	”	43·5
20—21	”	41·2
19—20	”	36·7
18—19	”	33·0
17—18	”	29·4
16—17	”	26·0
15—16	”	22·8

Momenta, które wpływają na jakość nasienia, t. j. na jego siłę i trwanie kiełkowania, na ciężar, wreszcie na zachowanie się roślin z niego powstałych, mogą być dwojakiej natury. Albo leżą w nasieniu samem, jako biologiczne i fizjologiczne jego własności nie zależne od woli ludzkiej, i tu zaliczyć należy *pochodzenie* nasienia, albo też wynikają z działalności człowieka wpływa-

jącej dodatnio lub ujemnie na własności ziarna. Czynnościami takimi są zbiór i przechowanie nasienia.

1. Pochodzenie nasienia.

Na jakość nasienia wywierać może wpływ wiek i stan zdrowia drzewa macierzystego, jako też własności siedliska, na którym drzewo macierzyste wzrosło.

Już z natury rzeczy wynikałoby, że tylko w pełni rozwoju będące drzewa (wydawać mogą dorodne zdrowe i dobre ziarno; zbyt młode, jeszcze niedojrzałe, jakoteż stare, przestałe drzewa dawałyby powinny nasienie gorszej jakości.

Jakkolwiek wniosek ten ma słuszne biologiczne podstawy i opiera się na analogii za światem zwierzęcym, to przecież zdaje się, że u drzew ma on dosyć ograniczone zastosowanie. We wszystkich prawie podręcznikach hodowli napotykamy zdanie, że drzewa bardzo młode rodzą puste, czyli głuche nasienie, to samo mówi się o drzewach bardzo starych.

Tymczasem badania dokonane nad świerkiem nie wykazują wcale znacznej różnicy pod względem jakości w nasionach zebranych z drzew rozmaitego wieku od 14 do 160 lat.

F. Holl ogłasza w „Oesterreichische Forst-Zeitung“ r. 1887 str. 183 wyniki dotyczących badań, które w streszczeniu poniżej zamieszczamy:

Przeciętnie:	Drzewa młode 14—18 lat	Drzewa dojrzałe 75—95 lat	Drzewa przestałe 145—162 lat
wielkość szyszki w centimetrach	10·8	12·0	11·0
ilość ziarn zdrowych w 1-ej szyszce	226	306	248
ilość ziarn zanikłych w 1-ej szyszce	49	31	33
„ razem „	275	337	281
procent kiełkowania	70	83	69
ciężar 1000 ziarn w gramach	7·055	7·661	6·226

Wynika z powyższego, że jakkolwiek u świerka istnieją różnice w jakości pomiędzy nasieniem zebranym z bardzo młodych, dojrzałych i przestarzałych drzew, to przecież różnice te są dość nieznaczne i nie mają wielkiego praktycznego znaczenia. Co do mniemania, że nasienie drzew młodych jest głuche, to wyniki powyższych badań przeczą temu stanowczo, a nasienie zebrane z drzewek młodych, przewyższa nawet pod względem dobroci nasienie z drzew przestających.

W ogrodzie szkolnym znajduje się dąb 25 letni, który już od dawna rodzi zdrowe i dorodne żołędzie, o ciężarze 1000 szt. dochodzącym do 5 Kg. i o procencie kiełkowania 55—60%.

Co do innych gatunków, to brak nam pozytywnych dat, trudno więc w tej kwestyi wyrzec ostateczne słowo, tem bardziej że nieznanne nam jest zachowanie się roślin wyrosłych z nasienia zebranego z drzew młodych.

Gdyby udowodnionem zostało, że rośliny wyrosłe z nasienia zebranego z drzew młodych, nie różnią się pod względem energii wzrostu od roślin pochodzących z nasienia drzew dojrzałych, wówczas kwestya byłaby na korzyść pierwszych rozstrzygnięta. Pod tym względem jednak tylko skąpe i jednostronne mamy doświadczenia.

Mianowicie Reuss w czasopiśmie „Centralblatt für das gesammte Forstwesen“ 1884 str. 175 i nast. opisuje obszernie wyniki badań nad nasieniem świerka zbieranym z drzew najrozmaitszego wieku od 12 do 142 lat i nad zachowaniem się sadzonek do lat 5. i dochodzi do tych samych prawie wyników, mianowicie:

Kiełkowanie: Spostrzeżenia nad kiełkowaniem wydało dość obojętny rezultat; w przebiegu bowiem kiełkowania nie wystąpiły na jaw żadne zjawiska, któreby przemawiały na korzyść nasienia zbieranego z drzew starszych.

Pod względem jakości zasługują wprawdzie na wyróżnienie sadzonki z nasienia średnich i wyższych klas wieku, ale i tu nie było wcale systematycznego odstopniowania.

Zachowanie się sadzonek. O ile na oko z rozwoju roślin osądzić było można, nie zauważono pomiędzy sadzonkami z nasienia różnych klas wieku żadnych wybitnych różnic, a objawy przejściowe, jak wcześniejszy rozwój na wiosnę sadzonek ze starszych klas wieku, nie miały żadnego związku z pochodzeniem nasienia.

Pomiary i ważenia wykonane na czteroletnich sadzonkach, przemawiają w ogólności na korzyść klas średnich i starszych.

Przytaczamy tabelę, w której znajduje się cyfrowe potwierdzenie powyższych wyników.

Wiek nasiennek lat	Daty odnoszące się do nasienia					Daty odnoszące się do sadzonek			
	w 10 cm ³ znajdowało się	ciężar		%/ kiełkowan.		ciężar	długość korzeni	wysokość pienka	grubość pienka
		10 cm ³	20 cm ³	maxi- malny	rzezy- wisty				
	ziarno	gramów		%		1 nej sadzonki w przec.			
					gr.	centymetrów			
12—40	872	4 76	9 25	54	49	19·3	29·2	26·6	0·465
41—90	994	5·51	10 5	62	56	24·9	29·4	28·1	0·520
91—140	969	5·28	10·25	58	54	22 3	28·3	27·7	0·511

Kwestyę zatem, jaki wpływ wywiera wiek drzewa na jakość nasienia i powodzenie sadzonek, możemy na razie chyba tylko co do świerka uważać za roztrzygniętą, bo tu spotrzeżenia dwóch autorów niezależnie od siebie wykonane do podobnych zupełnie doprowadziły wyników.

Co do innych gatunków nie mamy na razie żadnych prawie danych, albowiem rzecz dziwna, wszyscy badacze ze szczególniejszem zamiłowaniem zwracają zawsze swoją uwagę tylko na świerka, tak, jakby inne gatunki drzew nie istniały zupełnie.

Zwrócimy się teraz do kwestyi, mogącej mieć doniosłe praktyczne znaczenie i wielką przyszłość przed sobą, mianowicie do związku jaki zachodzi między siedliskiem a jakością nasienia i zachowaniem się roślin z niego wyrosłych. Pozwolę sobie jednak w tem miejscu na małe zboczenie.

Rolnictwo i ogrodnictwo dążą usilnie do tego, aby przez krzyżowanie ras, sztuczne zapładnianie, szczepienie i t. d. otrzymać nowe odmiany, odznaczające się pewnymi korzystnymi własnościami, a następnie własności te przez dalsze krzyżowanie i odpowiednie pielęgnowanie podnieść do możliwie wysokiego stopnia. Obie gałęzie ziemiaństwa są pod tym względem w bardzo korzy-

stnem położeniu. Możliwość sztucznego zapłodnienia i krzyżowania, możliwość szczepienia i tyle innych środków, jakie rolnik i ogrodnik w tym kierunku mają do dyspozycji, wreszcie krótki czas, jaki wystarcza, aby ze sztucznie zapłodnionych roślin otrzymać nasienie a z niego znów młode rośliny, w ogóle możliwość utrwalenia raz pozyskanych odmian, ułatwiają w wysokim stopniu ich tworzenie.

Z pomiędzy nowych odmian wybrać zawsze można tę, która dla naszych warunków jest najodpowiedniejszą i zapewnia największe korzyści. Na tem polega sztuczny dobór.

I w lesie napotykamy na pokrewne zjawiska, które jednak nie są dziełem ludzkiej ręki, lecz rezultatem czynnej i wszechpojętej przyrody.

Dla objaśnienia weźmy jako przykład gatunek, który z pomiędzy wszystkich europejskich drzew posiada najznaczniejszy obszar rozsiedlenia tak w poziomym jak i w pionowym kierunku.

Jest nim świerk.

Obszar przezeń zamieszkały sięga od gór Pyrenejskich aż do północnych krańców Norwegii i od nizin aż do granicy wegetacji leśnej. Różnice w warunkach klimatycznych na krańcach tego olbrzymiego obszaru są bardzo znaczne, bo gdy średnia ciepłota roczna południowej granicy rozsiedlenia świerka wynosi $+14^{\circ}\text{C}$, ciepłota stycznia $+6$ a lipca $+22$ do 24°C , to na północnym krańcu mamy roczną średnią ciepłotę -2°C , styczniową -16 a lipcową $+14^{\circ}\text{C}$! Inne czynniki klimatyczne, jak długość okresu wegetacyjnego, rozdział ciepłoty i opadów na pojedyncze pory roku, wykazują również bardzo znaczne różnice.

W obec tego trudno się oprzeć przypuszczeniu, że odmienne warunki klimatyczne, w jakich ten sam gatunek, w dwóch odległych od siebie strefach, przez tysiące lat wzrastał, wycisnąć musiały na nim niezatarte piętno, że więc świerk z nad Pyrenejów różnić się musi wybitnie od świerka z północnej Norwegii, i to nie tylko w cechach zewnętrznych, ale nawet pod względem chyżości i energii przyrostu, zachowania się fizyologicznego i biologicznego.

Te same zjawiska napotykamy porównując świerka nizinowego ze świerkiem górskim. Różnice obu odmian występują tu stosunkowo jeszcze wybitniej, bo odległość krańcowych punktów bardzo znacznie jest skrócona.

To samo da się powiedzieć o sośnie, modrzewiu, buku i dębie. Każdy z tych gatunków posiadać musi pewne odmiany, powstałe w rozmaitych strefach pod wpływem rozmaitych warunków klimatycznych, działających przez całe wieki, a własności fizyologiczne i biologiczne każdej takiej odmiany, muszą być ściśle przystosowane do własności klimatycznych odpowiedniej strefy.

Na odwrót: każda strefa posiada pewne właściwe sobie odmiany, które z biegiem wieków w niej powstały. najlepiej zatem odpowiadać muszą jej warunkom klimatycznym. Jestto więc także dobór podobny, jaki człowiek dokonuje pomiędzy rozmaitemi odmianami tego samego gatunku zwierzęcia, lub pomiędzy odmianami pewnej rośliny zbożowej, ale pomimo podobieństwa zasadniczo różny. Dobór sztuczny usiłuje zawsze rozwinąć tylko jedną ściśle oznaczoną własność, nie starając się o wzmocnienie energii całego indywiduum w walce o byt, a nawet działać może w tym kierunku ujemnie, zmniejszając odporność przeciwko niekorzystnym wpływom i wytwarzając odmiany wrażliwe, delikatne, które pozostawione same sobie, w bardzo krótkim czasie znikłyby zupełnie.

Inaczej działa natura.

Wykształca ona tylko odmiany w danych warunkach najlepiej wytrwać mogące, odmiany, których własności fizyologiczne i biologiczne uległy już w ciągu wieków odpowiedniemu przekształceniu stosownie do klimat. strefy, która je wyhodowała.

Jeżeli kwestyę doboru przeniesiemy w dziedzinę hodowli lasu, to rzecz naturalna nie możemy mówić o doborze sztucznym, polegającym na sztucznym krzyżowaniu odmian, bo to dla leśnika rzecz wprost niewykonalna, ale nie nam chyba nie przeszkadza, używać w każdej dzielnicy do zakładania drzewostanów takich odmian, którym już sama natura nadała najkorzystniejsze i dla klimatu tej dzielnicy najodpowiedniejsze własności.

Kwestyą doboru w hodowli lasu zajmuje się od dłuższego szeregu lat uczony tej miary jak Adolf Cieslar i jedna z jego prac w tym kierunku dotycząca świerka i modrzewia, znaną jest czytelnikom naszym z przekładu polskiego zamieszczonego w „Sylwanie“ z r. 1896 p. t. „O dziedziczności siły rozwojowej u drzew leśnych.

Dla utrzymania ciągłości przytaczamy w streszczeniu rezultaty tam podane.

1. Ciężar szyszki i nasienia świerkowego zmniejsza się trwale w miarę wzrastającej wysokości nad p. m.
2. Świerk z nasienia górskiego rośnie w młodości, nawet w nizinach, znacznie powolniej od świerka nizinowego.
3. Modrzew tyrolski z wysokich położzeń wzrasta w niskich położeniach w młodości wolniej niż modrzew szląski (z gór sudeckich) i pierwszy okazuje właściwą mu rozpartą postać korony.
4. Objawy powyższe pozwalają przypuszczać wewnętrznego (fizyologicznego) przekształcenia drzew przez tysiące lat trwające wpływy siedliska.

W bieżącym roku ogłosił Dr. Cieslar dalszy niejako ciąg powyższej pracy p. t. „Neues aus dem Gebiete der forstlichen Zuchtwahl“ (Centralblatt für das gesamte Forstwesen 1890 str 49 i 99).

W pracy tej omawia autor rezultaty dalszych spotrzeżeń swoich nad świerkiem, modrzewiem i sosną. Doświadczenia te wykonane znacznym nakładem pracy i kosztów wydały bardzo ciekawe i dla praktyki ważne rezultaty, które w streszczeniu poniżej podajemy.

1. Świerk.

Nasienie do doświadczeń zebrano z rozmaitych wysokości od 460 do 1753 *m n. p. m.* i wysiano równocześnie w dwóch punktach w rozmaitej wysokości położonych, mianowicie w ogrodzie doświadczalnym w Mariabrunn 227 *m n. p. m.* i w szkółce alpejskiej Hasenkogel położonej w północnych Alpach styryjskich na wysokości 1380 *m n. p. m.*

Postępowanie takie miało na celu zbadanie przyrostu i zachowania się w ogóle roślin górskich i nizinowych w rozmaitych wysokościach.

Jak już z góry można było przewidzieć i jak z badań Cieslara w r. 1895 ogłoszonych wynika, świerk górski był i teraz mniejszy od świerka nizinowego i różnica ta objawiła się zarówno w Mariabrunn jak i w szkółce alpejskiej, ale różnice te były

w wysokości 1380 *m* o wiele mniej widoczne, aniżeli w Mariabrunn w 227 *m* n. p. m.

Przyczyna tego leży jednak nie w zmniejszonej w ogóle energii przyrostu w wysokiem położeniu, lecz jedynie tylko w zmniejszeniu świerka nizinowego, który w wysokości 1380 *m* utracił dużo na energii wzrostu, podczas gdy świerk alpejski, znajdując odpowiednie dla siebie warunki, doszedł w tem położeniu do zupełnie prawidłowego rozwoju.

W nizinie przyrost świerka górskiego w pierwszych latach obniża się znacznie w obec przyrostu świerka nizinowego, który znów tu znajduje dla siebie najkorzystniejsze warunki rozwoju i prawdopodobnie dopiero po szeregu lat dorównuje pierwszy w stosunkowej chyżości wzrostu drugiemu, nie dorównując mu nigdy w bezwzględny przyroście.

Pomijając szczegółowe cyfrowe daty przytaczamy poniżej streszczenie tablic, które dla zrozumienia powyższej kwestyi zupełnie wystarczają.

Jeżeli wysokości 3 letnich świerków wyhodowanych w Mariabrunn z położen niskich (do 900 *m*) średnich (do 1400 *m*) i wysokich (do 1750 *m*) przyjmiemy równe 100, to dla roślin z tych samych położen, lecz wyhodowanych w szkółce alpejskiej, otrzymamy następujące cyfry:

Rośliny z nasienia zbranego w położeniu	Wysok. w proc. roślin hodowan. w Mariabrunn	
	Mariabrunn 227 m.	Hasenkögel 1380 m.
niskiem do 900 <i>m</i> n. p. m.	100	47
średniem 900—1400 „ „	100	53
wysokiem 1400—1750 „ „	100	81

Ubytek w przyroście z powodu wysokiego wzniesienia nad pow. morza jest więc bez porównania znaczniejszy u świerków pochodzących z nasienia nizinowego.

Bardzo wyraźnym jest również wpływ wzniesienia na przyrost świerków w pierwszych dwóch latach życia, mianowicie:

Pochodzenie nasienia	Wysokość 2 letniej rośliny	
	w Maria-brunn 227 m	Hasenkogel 1380 m
	milimetrów	
niskie i średnie wzniesienia	63	47
wysokie wzniesienia	32	38

Świerki nizinowe przrastają zatem w pierwszych dwóch latach w nizinie szybciej niż górskie, zaś te ostatnie w położeniu wysokim rosną szybciej niż w nizinie.

Dowodzi to przemiany fizyologicznej wywołanej długo trwającymi wpływami czynników klimatycznych.

Pochodzenie nasienia wywiera swój wpływ nie tylko na przyrost korony, ale także na zakorzenie świerka i na gęstość ulistnienia. Świerk górski posiada silniejsze zakorzenie aniżeli nizinowy i różnice te występują u obu odmian zarówno w szkółce nisko położonej jak i w szkółce alpejskiej.

Cyfry poniżej podane oznaczają procenta jakie zajmują korzenie z wagi całej rośliny:

Pochodzenie i wiek roślin	U świerków hodowanych w		
	Maria-brunu 227 m	Grunberg 795 m	Hasenkogel 1380 m
	korzenie zajmuje procent		
1 roczne rośliny z niskich położzeń	—	34	26
z wysokich położzeń	—	46	32
2 letnie rośliny z niższych i z średnich	24.5	23	28
z wysokich położzeń	33	32	34

W przecięciu zatem posiadają świerki górskie o 8% silniejszą zakorzenie niż świerki nizinowe.

Stosunek korzenia do ogólnej masy całej rośliny jest dla praktyki hodowli lasu, mianowicie w okresie pierwszych lat życia, w okresie sadzenia i przesadzania bardzo ważny; słabo zakorzone sadzonki świerkowe z nasienia nizinowego, cierpieć muszą znacznie, jeżeli przeniesione zostaną w wysokie położenia o warunkach całkiem odmiennych.

Co do gęstości ulistnienia i długości szpilek, to ściśle pomiary wydały następujący rezultat:

Pochodzenie nasienia	średnia długość szpilek na pędzie szczytowym z r. 1898	10 milim. długi kawałek pędu z r. 1898 - posiada szpilek
niskie położenia (460)	21	14
średnie „ 900--1100	18	22
wysokie „ 1400--1750	14	28

Przebieg rozwoju jest także u obu odmian rozmaity. Świerk górski przyzwyczajony do niskiej ciepłoty i do krótkiego okresu wegetacyjnego kiełkuje szybciej i wcześniej, wcześniej na wiosnę wypuszcza pączki i własność tę zachowuje przeniesiony nawet na niziny.

Wczesny rozwój na wiosnę nie naraża wcale świerka górskiego w jego ojczyźnie na późne przymrozki, bo te w wysokich górach są wogóle rzadkie, zato więcej cierpieć może świerk górski od przymrozków, jeżeli przeniesiony zostanie w niziny. Przyzwyczajony do rozwoju pączków przy niższej ciepłocie, zachowuje on i w nizinie tę własność, wkrótce po zejściu śniegów wypuszcza już pędy a późne przymrozki, właściwe klimatowi nizinowemu, często znaczne szkody wyrządzić mu mogą. Odwrotnie ma się rzecz ze świerkiem nizinowym. Ten rozwija się dopiero przy wyższej ciepłocie, a mając w ojczyźnie swojej długi okres wegetacyjny, może nadążyć ze spełnieniem wszystkich funkcji żywotnych i ze zdrewnieniem pędu jeszcze przed zimą i przed opadnięciem śniegu.

W górach znów napotyka świerk nizinowy na bardzo niekorzystne warunki. Przyzwyczajony do wysokiej ciepłoty, rozwija

się później na wiosnę niż świerk górski, a mając krótszy okres wegetacyjny przed sobą, nie zdoła ukończyć swego rozwoju przed zimą, wczesne śniegi i mrozy zastają pędy jeszcze nie zdrewniałe, uszkadzają je i wymrażają. Świerk górski posiada nadto i w budowie swojej pewne korzyści w obec nizinowego.

Krótsze pędy i gęściejsze ulistnienie nadają mu kształt przysiadły i krępy, wskutek tego opiera on się lepiej wiatrom, do czego silniejsze zakorzenienie w znacznym stopniu się przyczynia, a nadto ciężar śniegu nie nagina tak łatwo młodych sadzonek, jak to ma miejsce u świerka nizinowego. Silniejsze zakorzenienie u świerka górskiego daje jeszcze i tę korzyść, że przy zwiększonym w górach parowaniu, łatwiej może on nadażyć z dostarczeniem wody liściom, zaś wysokie parowanie w górach spowodowane niskim ciśnieniem i silnymi wiatrami, może stać się niebezpiecznym dla świerka nizinowego o słabem zakorzenieniu.

Świerk górski przeniesiony w niziny, zachowuje i tu właściwy mu niski wzrost i krępą postać, o ile jednak w górach własności te były dlań korzystne, o tyle w nizinie mogą się stać szkodliwymi, a to z powodu silnego zachwaszczenia gleby, właściwego nizinom. W górach bywa zachwaszczenie z reguły mniejsze, to też i niski wzrost świerka nie pociąga za sobą szkodliwych skutków, zaś świerk nizinowy, wysoki i smukły, walczyć musi z chwastami i z walki tej wskutek szybszego przyrostu łatwo wyjdzie zwycięsko.

Powyższe fakta nasuwają przekonanie, że dla hodowli świerka w niższych położeniach zbierać należy nasienie w nizinach, zaś do kultur w wysokich górach używać stanowczo nasienia górskiego, bo tylko wtedy powodzenie kultury może być zapewnione.

Oczywiście, że przy odnowieniu naturalnem przez samosiew sama natura spełnia ten dobór, ale przy ręcznem odnowieniu, tak pospolitem w hodowli świerka, należy koniecznie na pochodzenie nasienia baczną zwracać uwagę i nasienia używać tylko tam, skąd ono pochodzi.

Niestety przy obecnym stanie rzeczy, jestto prawie niemożliwe, bo pochodzenie nasienia świerkowego używanego u nas do upraw, jest nam zupełnie nieznanem.

Sprowadzamy je z handlów nasion niemieckich a te wcale o to się nie starają, aby szyski zakupione i nasienie z nich pozyskane sortować według pochodzenia.

Wskutek tego do uprawy świerka np. w Karpatach lub na niżu, używamy nasienia tyrolskiego, szwajcarskiego, bawarskiego, a w znacznej części i szwedzkiego, a w kępie młodnika świerkowego zasianego lub zasadzonego dajmy na to nad Dunajcem lub nad górnym Dniestrem znajdujemy reprezentantów z całej Europy środkowej i północnej. Wszystkie te sorty są dla naszych stosunków klimatycznych nieodpowiednie, nie dziw więc, że tak częste są narzekania na wymrażanie, wysuszenie i inne kłęski niszczące nasze kultury. Wszystko to kładzie się najczęściej na karb złego siedliska, na fatalny stan pogody, na posuchę i t. d. tymczasem winna jest najczęściej własna opieszałość i brak zapobiegliwości. Zamiast zebrać własne nasienie, wolimy takowe sprowadzać od handlarzy zagranicznych, i za drogie pieniądze nabywać zupełnie dla nas nieodpowiednie nasiona ze znaczną stratą pieniężną, połączoną nadto nierzadko z rozczarowaniem i przykrością.

Tyle co do świerka.

2. *Modrzew.*

Do doświadczeń pobrano nasienie modrzewia tyrolskiego i modrzewia z gór sudeckich.

Nasienie tyrolskie, zbierane w rozmaitych wysokościach od 900 do 1720 *m n. p. m.* nie wykazuje takiej prawidłowości w ubytku na ciężarze w miarę wznoszenia się nad poziom morza jak nasienie świerka. Również i rośliny wyrosłe z nasienia modrzewiowego zebranego w rozmaitych wysokościach, nie różnią się niczem pomiędzy sobą. Modrzew tyrolski zachowuje się w tym kierunku odmiennie od świerka o tyle, że nieznac na nim wcale wpływu wysokości położenia. Jestto nader interesujące zjawisko, i Dr. Cieslar usiłuje je wytłómaczyć innem rozsiedleniem modrzewia w poprzednich geologicznych epokach. O wiele wybitniej zato występują różnice pomiędzy modrzewiem tyrolskim w ogóle a modrzewiem z gór sudeckich.

Przedewszystkiem modrzew sudecki jest smuklejszy, a gałęzie jego przylegają więcej do pnia niż u modrzewia tyrolskiego, który jest krępy i przysiadły z gałęziami odstającymi.

Przyrost na wysokość jest u modrzewia sudeckiego znacznie szybszy, 8 letnie drzewka mają w przecięciu wysokość 2·01 *m*, podczas gdy wysokość tyrolskich wynosi 1·56 *m*, w 10-tym roku miały modrzewie sudeckie wysokość 3·75 *m*, tyrolskie 3·15, a więc 19% mniej.

Modrzew tyrolski zachowuje dłużej szpilki niż sudecki i to mniej więcej o 14 dni, własność tę obserwował Dr. Cieslar przez 12 lat z rzędu, nie może więc ona być przypadkową, lecz musi pochodzić z głębiej sięgających przyczyn fizyologicznych.

Kształt strzały jest u modrzewia tyrolskiego więcej zbierzysty niż u sudeckiego, pomiary wykonane na 12. letnich drzewkach wydały następujące wyniki:

	modrzew	
	sudecki	tyrolski
wysokość <i>m</i> :	5·56	5·09
objętość strzały <i>dm</i> ³	10·57	11·23
ubytek średnicy w <i>cm</i> na 1 <i>m</i> długości		
okorowanej strzały	1·31	1·69

Rozgałęzienie korony i kształt jej, jest u obu odmian rozmaity; modrzew tyrolski ma w ogóle więcej gałęzi i te są grubsze, zaś sudecki ma mniej gałęzi, a z ogólnej ich ilości większy procent przypada na cienkie gałązki. Odmierna postać modrzewia tyrolskiego, grubsza i krótsza strzała, jej zbierzystość, silniej rozwinięta korona i grubsze gałęzie, stoją w związku z większą odpornością przeciwko wiatrom, jaką w ogóle drzewa górskie posiadać muszą.

Dr. Cieslar badał również ciężar gatunkowy drewna u obu odmian i wykrył następujące prawidło:

U obu modrzewi jest ciężar gatunkowy w dolnych częściach strzały najwyższy, spada później ku górze, a w szczycie wykazuje znów wyżkę. Ciężar gatunkowy modrzewia szląskiego (sudeckiego) wynosi w przecięciu 48·284, tyrolskiego 45·910 (woda = 100).

Poniżej umieszczona tabelka wykazuje w streszczeniu ciężar gatunkowy drewna obu odmian w rozmaitych wysokościach:

	Ciężar gatunkowy w wysokości						Ciężar gatunkowy w przecięciu
	0	1	2	3	4	5	
	m e t r ó w						
modrzew tyrolski .	49·9	45·2	42·3	43·8	46·5	46·1	45·8
„ sudeckiego	51·9	50·1	45·6	45·5	46·2	47·2	48·7
różnica na korzyść modrz. sudeck.	2·0	4·9	3·3	1·7	—0·3	1·1	2·9

Różnica pomiędzy ciężarami gatunkowymi u obu odmian występuje szczególnie w dalszych częściach strzały, co tłumaczy Dr. Cieslar wyższym wzrostem, pełniejszą strzałą i smuklejszą koroną modrzewia sudeckiego. Aby więc zrównoważyć małą wskutek takiej budowy odporność od wiatrów wykształca modrzew sudecki gatunkowo cięższe drewno niż tyrolski.

Dążność do zwiększania odporności objawia się również w różnicy przeciętnej długości jednej tracheidy u obu gatunków.

Przeciętna długość tracheidy wynosi:

u modrzewia tyrolskiego:

w drewnie wiosennem 1·62 milim.

„ jesiennem 2·11 „

u modrzewia sudeckiego:

w drewnie wiosennem 1·69 milim.

„ jesiennem 2·25 „

Wraz z długością włókna wzrasta również i giętkość czyli elastyczność drewna, a więc i wytrzymałość na złamanie.

Drzewa górskie odznaczają się w ogóle grubszą korą, aniżeli drzewa tego samego gatunku wyrosłe w nizinie. Zjawisko to napotyka się i u obu odmian modrzewia.

Modrzew tyrolski wyrosły w Alpach posiada w wyższym stopniu charakter drzewa górskiego niż modrzew wyrosły w Sudetach. Wskazuje nato między innymi także i rozmaita grubość kory u obu odmian.

Pochodzenie	% kory na wagę wynosił w wysokości							
	0·1	1·1	2·1	3·1	4·1	5·1	6·0	wierzchołka
	m e t r ó w							
modrzew tyrolski .	15·1	11·9	16·5	25·9	35·5	3·63	—	62·7
„ szląski .	10·8	11·0	12·3	16·4	24·0	30·5	40·0	55·3

Podobnie jak u świerka nasienie alpejskie odpowiadało najlepiej klimatowi gór wysokich, zaś nasienie nizinowe niskim położeniom, tak też i obie odmiany modrzewia, ze względu na swoje własności, hodowane być powinny tylko we właściwych sobie dzielnicach.

W szczególności modrzew tyrolski nie powinien być przynoszony w niziny i w góry średniej wysokości, gdyż tu napotyka odmienne warunki, do których przystosować się nie może.

Zagrażają mu mianowicie chwasty, których pokonać często nie może wskutek stosunkowo słabego przyrostu na długość. Dr. Cieslar przytacza przykłady, że gdy u modrzewia tyrolskiego straty przez przygłuszenie chwastami wynosiły w pewnej kulturze w pierwszych 4 latach 40%, to w modrzewiach sudeckich szybciej znacznie rosnących, straty te ograniczały się do 29%. Na glebach zatem w nizinach położonych stanowczo odpowiedniejszym jest modrzew sudecki.

Drugą przyczyną, dla której modrzew tyrolski jest dla nas nie odpowiednim, jest okiść.

Modrzew tyrolski wskutek prawie poziomo rozłożonych gałęzi dolnych jest na ciśnienie śniegu więcej narażony niż sudecki o smukłej koronie, a jakkolwiek w górach wysokich śnieg jest obfitszy, to przecież wskutek swego ziarnistego kształtu i drobnych rozmiarów przelatuje łatwiej między koroną i nie czepia się gałązek. Wreszcie silne wiatry strząsają naleciały śnieg i nie dają mu zawisnąć.

W nizinie śnieg, padający tu zwykle płatami, łatwiej nalepia się między gałązki i obłamuje je; szczególnie niebezpieczeństwo to grozi modrzewiowi tyrolskiemu z jego poziomo prawie rozpostartymi pędami bocznymi. Niebezpieczeństwo okiści zwiększa i ta okoliczność, że modrzew tyrolski dłużej pod jesień zachowuje szpilki niż sudecki.

W ścisłym związku ze szkodami od okiści stoi według Dra Cieslara występowanie grzyba *Peziza Willkommii*, który w ranach spowodowanych obłamaniem gałęzi znajduje dogodny łożysko rozwoju.

Zważywszy te uszkodzenia, jakim ulega modrzew tyrolski w nizinach, nie trudno dojść do przekonania, że nasienie tyrolskie odpowiednie jest tylko dla gór wysokich. Pomimo tego używane ono bywa prawie w całej Austrii nie wyłączając Galicyi, i gdziekolwiek tylko u nas robiono próby z hodowlą modrzewia, tam wszędzie używano nasienia tyrolskiego, które nie nadaje się zupełnie nie tylko dla nizin, ale nawet dla gór średnich jakimi są Karpaty. Być może, że temu przypisać należy niepowodzenie kultur modrzewia w wielu miejscach, a nie złemu siedlisku, jak to powszechnie się przypuszcza.

Najodpowiedniejszym dla nas byłoby nasienie karpackie, należałoby przeto oznaczyć miejsca, gdzie modrzew w Karpatach samorodnie występuje, zająć się produkcją własnego nasienia,

a wówczas i hodowla tego cennego gatunku wydałaby niezawodnie lepsze rezultaty.

3. Sosna.

Badaniom poddane były dwie odmiany sosny, szwedzka i środkowo europejska. Zachowują się one w obec siebie analogicznie, jak świerk szwedzki lub alpejski w obec świerka nizinowego.

Sosna szwedzka odróżnia się drobniejszym nasieniem, słabszym znacznie przyrostem, niższym ciężarem gatunkowym drewna i krótszemi szpilkami od sosny środkowo europejskiej.

Cyfrowy wynik spostrzeżeń robionych na 12 letnich drzewkach zamieszczony jest w poniższej tabeli:

	Sosna szwedzka	Sosna środkowo europejska
wysokość 12 letn. drzewka w <i>m</i>	2·16	2·93
objętość 12 " " " <i>dm</i> ³	2·1	5·7
ciężar świeżych gałęzi w <i>kg</i>	3·22	9·28
średnica w wysokości 1 <i>m</i> w centymetrach	3·0	5·3
ciężar gatunkowy drewna	22·639	26·522
długość przeciętna 1-nej szpilki w millim. .	51	68
przyrost przekroju <i>cm</i> ² z r. 1896	1·757	5·568
" " " " 1897	4·521	8·433
" " " " 1898	5·613	12·723

Jak z powyższego wynika, sosna szwedzka nie posiada żadnych zalet, któreby czyniły ją godną hodowli u nas, pozostaje ona pod każdym względem daleko w tyle za sosną naszą i pomimo tego, sprowadzając nasienie sosny od handlarzy, otrzymujemy nieraz znaczną przymieszkę szwedzkiego nasienia, bo producenci sprowadzają szyszki nietylko z całej Europy, ale i ze Szwecyi, a nawet niektóre firmy ogłaszają i zalecają gorąco szwedzkie nasienie do uprawy.

Dr. Cieslar radzi sortować kupne nasienie sosny przez przesiewanie na odpowiednich sitach; tym sposobem odłączy się drobnoziarniste nasienie, które jest prawdopodobnie pochodzenia

szwedzkiego; zaś na sicie pozostanie nasienie gruboziarniste, które do siewu użyć można.

Mojem zdaniem jest to sposób trudny w praktyce do wykonania, i tylko połowiczny. Radykalnem postępowaniem jest tylko produkcyja nasion we własnym kraju i odpowiedniej dzielnicy, bo tylko tym sposobem zabezpieczyć się możemy, przed używaniem niewłaściwego nasienia.

Nad kwestyą pochodzenia nasion zatrzymaliśmy się dłużej, niż na to pozwalały ramy niniejszego artykułu, a uczyniliśmy to dlatego, aby na przedmiot ten zwrócić uwagę leśników, pobudzić do zastanowienia się nad tem ważnem pytaniem, do robienia prób z różnemi sortami nasion i do wzajemnej wymiany zdań.

Jeżeli bowiem stwierdzonem zostanie, że w obrębie jednego i tego samego gatunku istnieją odmiany fizyograficzne, które pod względem rozwoju, postaci i przebiegu funkcyj fizyologicznych rozmaicie się zachowują, a nadto przystosowują zachowanie się swoje do właściwości klimatycznych tej strefy, w której powstały, to nie ulega najmniejszej wątpliwości, że dokładne poznanie tych odmian będzie dla leśnika kwestyą pierwszej doniosłości.

Prawa natury są wszędzie jednakie i nie istnieją dla nich granice polityczne, jeżeli więc udowodnioną została różnica między świerkiem alpejskim a świerkiem z równin niższo-austryackich, to przypuścić można, że analogiczne różnice istnieć będą także między świerkiem tatrzańskim lub karpackim a świerkiem z północnego niżu. Być może, że różnice te w inny jakiś sposób się objawiają, lub na innych cechach opierają, aniżeli u świerków niższo-austryackich, ale rzecz w zasadzie pozostaje ta sama.

Podobne przypuszczenie nasuwa się co do buka. Unas występuje on zarówno w Karpatach jak i na Opolu. Wybitne różnice klimatyczne obu tych dzielnic każą się domyślać, że buk karpacki różnić się będzie od buka z północnych kończyn Opolu.

Co do modrzewia, to również ważną byłoby rzeczą oznaczyć miejsca, w których modrzew w Karpatach samorodnie występuje, pozyskać własne nasienie i porównać naszego modrzewia z tyrolskim.

Być może, że niektórzy z szanownych czytelników „Sylwana“ robili już próby z pozyskiwaniem nasienia modrzewiowego z drzew samorodnie w Karpatach występujących (nie pochodzących z nasienia importowanego), w takim razie byłoby do życzenia, aby raczyli ogłosić dotyczące wyniki i spostrzeżenia w „Sylwanie“.

Zastanawiając się nad kwestyą zmienności gatunku pod wpływem rozmaitych czynników klimatycznych, nasuwa się nam ważne pytanie: czy różnice pomiędzy odmianami fizyologicznymi są trwałe? t. j. czy świerk alpejski lub tatrzański hodowany w nizinie, zachowa swój charakter do późnego wieku i czy charakter ten objawi się także i w następnych pokoleniach? — czy też pod wpływem odmiennych warunków zmieni się powoli, przystosuje do nowego klimatu i przejdzie w odmianę świerka nizinowego?

Na drugą część pytania powyższego odpowiedzieć musimy twierdząco, t. j. że zmiana i przystosowanie się do nowych warunków w każdym razie nastąpić musi, gdyż inaczej nie mogłyby powstawać odmiany klimatyczne, których istnienie zostało już stwierdzone. Świerk więc n. p. górski hodowany w nizinie utraci z czasem pod wpływem nowych warunków swój pierwotny charakter i przybierze postać świerka nizinowego; kiedy to jednak nastąpi, czy już w pierwszej kolei, czy dopiero w następnych pokoleniach, tego oczywiście nie wiemy. Twierdzenie, że różnice pomiędzy pojedynczymi odmianami fizyologicznymi z czasem się zaciera, nie ujmuje wcale praktycznej ważności tej kwestyi, różnice występują bowiem najwybitniej w młodym wieku, kiedy drzewko jest przedmiotem hodowli, pielęgnowania, kiedy zagrażają mu niebezpieczeństwa chwastów, mrozu i posuchy i kiedy musi posiadać największą odporność przeciwko tym wszystkim wpływom. Odporność tę posiadają dla każdej dzielnicy w najwyższym stopniu tylko te odmiany, które w dzielnicy tej powstały.

Chociażby więc różnice z czasem zupełnie się wyrównały i zatarły, to przecież najodpowiedniejszymi dla nas odmianami będą zawsze odmiany u nas powstałe i hodowane z nasienia u nas zebranego.

Kwestya dziedziczności u drzew naszych, skonstatowanie istnienia i bliższe poznanie odmian fizyologicznych, nie dadzą się rostrzygnąć przy zielonym stole; ostateczne rozwiązanie tych ważnych i interesujących pytań da się osiągnąć tylko na drodze ścisłych dochodzeń i badań. Postępować w tem należy drogą już wskazaną, hodując odmiany jednego i tego samego gatunku obok siebie i porównując ich zachowanie się w rozmaitych dzielnicach.

Niestety nie ma w kraju instytucyi, któraby miała środki po temu, aby się zająć tą ważną dla naszego leśnictwa kwestyą; ani krajowa szkoła lasowa ani Towarzystwo leśne nie posiadają

dotychczas nigdzie kawałka ziemi, gdzieby można swobodnie, według własnego planu rozwinąć działalność na polu doświadczeń.

Najwłaściwszą drogą byłoby założenie krajowej doświadczalni leśnej, któraby przecież pomogła do wyzwolenia naszego leśnictwa i do stworzenia nauki opartej na własnych doświadczeniach i badaniach.

Może szkółka doświadczalna założyc się mająca w Winnikach pod kierownictwem szkoły lasowej będzie mogła dać skromny początek i może stanie się zawiązkiem przyszłej krajowej doświadczalni leśnej.

2. Zbiór i przechowanie nasienia.

Niemam wcale zamiaru podawać szczegółowych recept na zbiór i przechowanie rozmaitych gatunków nasion, pragnąłbym tylko poruszyć niektóre szczegóły, niedość dotychczas uwzględniane.

Wiadomo powszechnie, że warunkiem dobroci nasienia jest jego dojrzałość. Doświadczenie i nauka podają nam wskazówki, kiedy nasiona uważać mamy za dojrzałe i zdatne do zbioru. U niektórych gatunków jednak odbywa się zbiór ten zapóźno.

Mam tu na myśli świerka. Szyszki świerkowe zbierane bywają dla pozyskania nasion zwykle w późnej jesieni lub zimie, przy sposobności ścinania i wyróbki drzewa na zrębach. nasiona dojrzewają jednak już w październiku a nawet podczas pogodnych i ciepłych dni jesiennych część ziarn wylatuje zwykle ze środka szyszki.

Zbyt późnem zbieraniem szyszek narażamy się zatem na straty, tem dotkliwsze, że ziarna ze środkowej partyi szyszki są cięższe i posiadają wyższą siłę kiełkowania niż ziarna u osady i wierzchołka.

Według Nobbego (Handbuch der Samenkunde str. 343), posiada nasienie świerka zbierane w rozmaitych miesiącach następujące % kiełkowania :

15. lipca	0
1. sierpnia	40·8
15. „	61·2
1. września	75·3
15. „	81·6
1. października	84·5
1. listopada	88·2

Osiąga więc nasienie świerka już w październiku pełny i zwykle wymagany % kiełkowania.

Fakt wylatywania nasion świerka podczas ciepłych dni października i listopada, a nawet w ciągu zimowych miesięcy jest powszechnie znany, co zaś do różnicy pomiędzy nasieniem ze środkowych a skrajnych części szyszki świerkowej, to wykazał ją najdosadniej Cieslar (Centralblatt f. d. ges. F. 1893 str. 155). Dzielił on szyszki zbierane w rozmaitych miesiącach każdą na 4 części i dla każdej części oznaczał ciężar nasienia i % kiełkowania. Szyszka zebrana 7-go października wydała następujące ciężary 1000 ziarn:

I. część szyszki (podstawa)	7.8 gr.
II. „ „ „ „	10.0 „
III. „ „ „ „	9.2 „
IV. „ „ „ „ „ „	4.0 „

Procent kiełkowania w przecięciu ze wszystkich badanych szyszek:

I. część szyszki	39%
II. „ „ „ „	54 „
III. „ „ „ „	53 „
IV. „ „ „ „	40 „

Z badań powyższych wynikają dwie praktyczne wskazówki dla zbioru szyszek świerkowych: 1. nie należy ze zbieraniem szyszek zbyt zwlekać i odkładać do zimy, lecz uskutecznić tę czynność w ciągu października. 2. w suszarniach nie posuwać skrupulatności w wydostaniu ziarn ze szyszek do możliwych granic i nie podwyższać w tym celu ciepłoty, gdyż podniesienie wydajności szyszek osiąga się zawsze kosztem jakości nasienia.

Najpierw bowiem otwierają się zawsze środkowe łuski, z których wypada najcieńsze i najlepsze ziarno, łuski w osadzie i wierzchołku otwierają się już znacznie trudniej i dopiero po dłuższem suszeniu i przy wyższej ciepłocie, kryją też zawsze gorsze i lekkie nasienie. Zresztą już samo podwyższenie ciepłoty powyżej pewnej granicy wpływa ujemnie na jakość nasienia.

Sposób przechowania względnie przezimowania odbija się również na jakości nasienia.

Nasiona o krótko trwającej sile kiełkowania są najwrażliwsze na nieodpowiednie przechowanie, — a źle przezimowana żołądź, lub bukiew traci zupełnie siłę kiełkowania.

Ciekawe i pouczające są doświadczenia Cieslara nad przechowaniem żołądzi. Przechowanie uskuteczniło w następujące sposoby:

1. Żołądz zmieszaną z drobnym suchym piaskiem rozpostarto na wysokość dłoni w ogrodzie botanicznym pod cieniem kasztanów i przykryto warstwą czystego piasku 10 *cm* wysoko.

2. Pod długimi do ziemi sięgającymi gałęziami świerka białego (*Picea alba*) rozpostarto na murawie żołądz i przykryto suchą ściółką.

3. Żołądz pod gołem niebem na murawie w warstwie 8 *cm* grubości, okryto mchem na 10 *cm* i obłożono gałęziami dla ochrony przed rozwianiem.

4. W ogrodzie wybrano pod gołem niebem rowek 80 *cm* długi, 50 *cm* szeroki i 10 *cm* głęboki, a nad nim ułożono daszek słomiany. W rowku rozpostarto żołądz i okryto ją słomą. Szczyty dachu okryto również słomą.

5. W ogrodzie doświadczalnym wybrano okrągły dół 60 *cm* głęboki, o średnicy 65 *cm*. Żołądz wymieszaną z suchym piaskiem wsypano na spód, na to ułożono warstwę słomy 15 *cm* grubą, resztę dołu wypełniono ziemią z niego wybraną, a nadto z tej ziemi usypano kopiec do spływania deszczu. Kopiec posiadał wewnątrz kanał sięgający aż do słomy.

6. Pod gołem niebem wybrano okrągły dół 50 *cm* głęboki, 60 *cm* średnicy i na spód wsypano żołądz. Po nad dołem ułożono na ziemi kratę z krąglaków, a na tej usypano kopiec z ziemi, z kanałem pionowym wewnątrz. W ciągu zimy kret zmodyfikował to doświadczenie o tyle, że żyjąc w ścianach dołu, przysypał żołądz ziemią.

7. Dno dołu jak poprzedni wyłożono warstwą słomy na 5 *cm* grubości, na słomę nasypało żołądz w 10-cio centymetr. warstwie i okryto słomą na 5 *cm*. Resztę dołu wypełniono ziemią i na wierzchu usypano kopiec z kanałem wewnątrz.

8. Skrzynkę drewnianą napełnioną żołądźmi i zamkniętą zanurzono w studni.

9. Żołądz wymieszaną z piaskiem wsypano do skrzynki i przechowano przez zimę w suchej piwnicy.

10. Woreczek wypełniony żołądźmi przechowano przez zimę w pokoju codziennie opalanym. Próba ta nie rokowała już z góry żadnej nadziei.

11. Na strychu pod dachem krytym gątami rozsypano żołądź na wysokość dłoni i pokryto słomą. — Całą ilość żołądźmi w tej próbie zniszczyły myszy.

W kwietniu 1893 wysiano, po poprzednim zważeniu, żołądź w szkółce doświadczalnej, każdą próbę na osobnej grzędzie i otrzymano następujące wyniki:

Nr. próby	Przybytek względnie ubytek na wadze	Procent kiełkowania	Ciezar 100 1-norocznych roślin wyho- dowanych z nasienia odnośnie próby
1	+16·8	77	1106
2	+ 7·6	71	1055
3	+ 4·2	79	920
4	—	53	409
5	+13·0	75	779
6	+11·0	73	935
7	+ 6·5	63	890
8	+16·8	75	711
9	-10·0	52	879
10	-31·6	0	0

Przezimowanie zatem żołądźmi na wolnym miejscu pod przykryciem z piasku (próba 1.), albo wymieszanej z piaskiem i przechowanej na odkrytym miejscu pod przykryciem z mechu (próba 2.), następnie w dołach (próby 5. i 6.), wreszcie w skrzynkach pod wodą przepływającą (próba 8.), dają pod względem % kiełkowania najlepsze rezultaty. Co do przechowania żołądźmi pod wodą, to jakkolwiek siła kiełkowania dobrze się zatrzymuje, to przecież w słabym rozwoju roślin z żołądźmi takiej wyhodowanych, widocznym jest ujemny wpływ wody na nasienie.

Żołądź przechowana w piwnicach (próbna 9.) i w płytkich rowkach przykryta słomą (próbna 4.) daje gorsze wyniki, % kiełkowania jest mniejszy, a strata na wadze znaczna.

Przechowanie, czy to w dołach, czy w rowkach żołądź przykrytej słomą, powoduje pleśnienie i gnicie ziarn. Słomy wówczas tylko można używać z dobrym skutkiem, jeżeli ona nie styka się bezpośrednio z żołądźnią. Do przykrywania żołądź lepiej w każdym razie używać mehu niż ściółki.

Niemniej pouczające są badania nad przechowaniem nasion sosny czarnej, sosny pospolitej i świerka. (*Centralblatt f. d. g. F.* 1897, str. 162.) Nasiona poddane próbom w części ogrzewano, w części zaś nie i przechowywano albo w otwartych albo w szczelnie zamkniętych naczyniach bez przystępu powietrza.

Przez 7 lat wykonywano próby kiełkowania z każdą pojedynczą sortą nasienia, przez co uzyskano dokładny obraz, jak pod wpływem rozmaitych sposobów przechowania zmienia się jakość ziarna.

Sosna czarna.

W roku	Nasienie przechowane			
	bez ogrzania		po ogrzaniu	
	na wolnem powietrzu	bez przystępu powietrza	w naczyniu otwartem	bez przystępu powietrza
	posiadało % kiełkowania			
1890	98	98	98	98
1891	85	89	81	77
1892	72	79	65	58
1893	54	71	54	47
1894	43	56	47	36
1895	22	37	31	19
1896	14	29	21	12
1897	2	8	8	2

Świerk.

W roku	Nasionie przechowane					
	przy wolnym przystępie powietrza			bez przystępu powietrza		
	bez ogrzania	miernie ogrzane	silniej ogrzane 45—55°C	bez ogrzania	miernie ogrzane	silniej ogrzane 45—55°C
	posiadało % kiełkowania					
1891	90	90	90	90	90	90
1892	90	89	83	90	89	83
1893	90	86	89	86	88	87
1894	86	78	87	85	88	86
1895	77	77	71	83	81	80
1896	62	57	59	67	74	67
1897	28	33	23	61	62	46

Sosna pospolita.

1891	87	87	87	87	87	87
1892	87	70	68	87	70	68
1893	68	66	69	65	72	70
1894	59	56	48	56	53	57
1895	41	38	29	49	52	33
1896	33	29	27	35	50	15
1897	11	7	7	28	29	9

Z powyższych tablic wynika, że:

1. Nasiona powyższych gatunków przechowane w szczelnie zamkniętych naczyniach bez przystępu powietrza, zachowują znacznie dłużej pewien procent kiełkowania, niż nasiona przechowane w otwartych naczyniach przy wolnym przystępie powietrza. Różnica ta wynosi n. p. u 6-cio letniego nasienia świerkowego 33% na korzyść nasienia przechowanego w szczelnem naczyniu. Przechowanie w szczelnie zamkniętem naczyniu przyczynia się także do podtrzymania energii kiełkowania, t. j. chyżości z jaką kiełkowanie postępuje.

2. Ogrzanie nasienia sosny zwyczajnej i czarnej na 45—55°C przez $\frac{1}{2}$ godziny osłabia zarówno procent jak i energię kiełkowania w znacznym stopniu.

Mniejsze szkody przez ogrzanie do tej ciepłoty ponosi nasienie świerka, przy którym zauważyć można nawet pewne podtrzymanie energii kiełkowania. Słabe ogrzanie nasion świerka, sosny zwyczajnej i czarnej do 30—40°C przez przeciąg 1 godziny nie wywiera szkodliwego wpływu na zdolność kiełkowania i nasiona tak ogrzane i przechowane w szczelnem naczyniu zachowują równie długo siłę kiełkowania, jak i nasiona nieogrzane.

W powyższem zestawieniu starałem się zaznajomić czytelników „Sylwana“ z wynikami nowszych badań nad niektórymi własnościami nasion. Szczególniej kwestya pochodzenia nasienia zwróciła na się uwagę w ostatnich czasach, a jestto kwestya, która na uwagę tę ze strony praktycznych leśników w zupełności zasługuje. Rzecz ta w zasadzie stwierdzona wymaga jeszcze niektórych uzupełnień, a w szczególności co do naszych stosunków. Bliższe wyświeślenie w sposób zaznaczony w niniejszym artykule przyczyni się niezawodnie do podniesienia poziomu naszego leśnictwa i do nadania mu większej samodzielności.

Stanisław Sokołowski.

BIBLIOTEKA KÓRNICKA

24123