

Möglichkeiten der Frühernte in Weißkiefer-Samenplantagen

Von CSABA MÁTYÁS, Sarvar, Ungarn

Literaturübersicht

Der Prozeß der Samenreife und die Möglichkeit der Frühernte bei der Weißkiefer wurde schon von zahlreichen Autoren untersucht. Besonders in Skandinavien wurde dieser Frage große Beachtung geschenkt, vor allem deshalb, weil das Klima der höheren und nördlicheren Lagen den Reifeprozess der Samen in fühlbarer Weise beeinträchtigt. So hat u. a. HÅKANSSON (1956) festgestellt, daß der Embryo im Kiefern Samen schon bis Anfang September entwickelt ist. Die Einlagerung von Reservestoffen dauert aber noch eine längere Zeit an, und kommt, gleichfalls wie die mitotische Aktivität, nicht vor Ende Oktober zur Ruhe. NORDSTRÖMS (1955) und EDLUNDS (1959) Untersuchungen an norrländischen Höhenkiefern zeigten auch, daß eine zufriedenstellende Keimfähigkeit schon Anfang bis Mitte Oktober zu beobachten ist. Zu ähnlichen Ergebnissen ist auch SIMAK (1966) gekommen. Er konnte auch eine gewisse Verbesserung der Keimfähigkeit bei Partien nachweisen, die zwar zeitig geerntet, aber erst im April geklemt worden waren.

Unter den klimatischen Verhältnissen Südkanadas soll die Weißkiefer schon Mitte September geerntet werden können (CRAM 1967), eine Ernte im Oktober wird aber empfohlen, falls das Saatgut über mehrere Jahre gelagert werden soll.

Für mittlere Breiten haben KASALICKÝ und MACHANIČEK (1965) ähnliche Untersuchungen durchgeführt. Sie fanden bei südböhmischen Kiefernbeständen, daß die Samen schon im September volle Reife erreicht haben, empfahlen aber

wegen des hohen Feuchtigkeitsgehaltes der Zapfen die Ernte nicht vor dem 1. Januar zu beginnen.

Was den äußerlich erkennbaren Wuchs und die Veränderungen im Nährstoffgehalt betrifft, fand HOFFMANN (1968) bei mitteldeutschen Kiefern eine Beendigung des Zapfenwachstums Anfang September. Eine Abwanderung des Stickstoffes, ähnlich wie aus Blättern im Herbst, begann schon Anfang August und kam Anfang Oktober zum Stillstand.

Ziel der Untersuchungen

Das Problem der Frühernte ist in Ungarn besonders akut, weil die Samenplantagen konzentriert auf Flächen bis 100 ha angelegt wurden. Für den Plantagenbetrieb ist eine genauere Bestimmung der Ernte- und Aufbereitungstechnologie möglich, und sogar notwendig. Dies setzt aber die exakte Kenntnis der Zapfen- und Samenreife, sowie der Lagerungs- und Klengfähigkeit voraus. Mit dieser Zielsetzung sind die Untersuchungen durchgeführt worden.

Methode

In der Klonsammlung des Institutes für Forstwissenschaften in Sárvár/Bajti wurden die Klone als Untersuchungsobjekte ausgewählt, die aufgrund von Klonprüfungen in die Samenplantagen Aufnahme gefunden hatten (etwa 35 Stck.). Detaillierte Untersuchungen wurden an drei Test-Klonen durchgeführt.

Besprechung der Ergebnisse

Das herkömmliche Lagern und Klengen der Kiefernzapfen setzt einen Feuchtegehalt von etwa 30% (des Trockengewichtes) voraus. Dieser Wert wird erst im Monat Dezember unterschritten. Früh geerntete Zapfen weisen einen we-

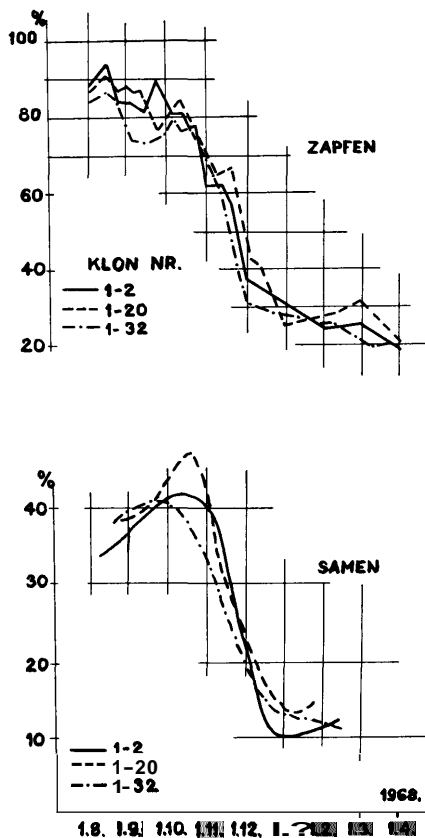


Abb. 1. — Entwicklung des Feuchtegehaltes von Zapfen und Samen von drei Weißkiefer-Testklonen. Zu beachten ist die starke Abnahme im November.

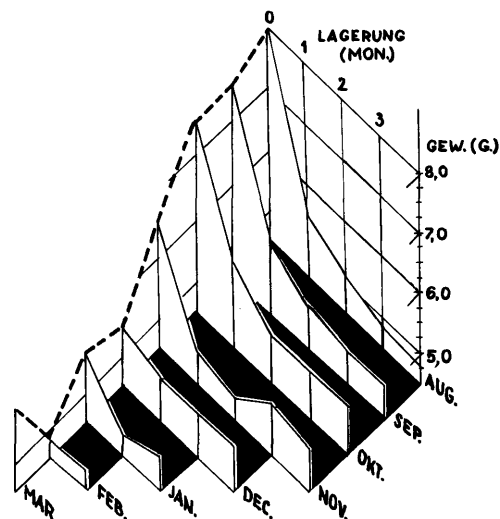


Abb. 2. — Trocknungsprozeß von gelagerten Zapfen. Die vertikalen Ebenen stellen das Zapfendurchschnittsgewicht von einzelnen Partien dar, die zu verschiedenen Zeitpunkten geerntet wurden (Erntemonate auf der rechten Seite gekennzeichnet). Mit fortschreitender Lagerung (von links nach rechts) nimmt das Durchschnittsgewicht sehr schnell ab. Die gestrichelte Linie stellt den Trocknungsprozeß unter natürlichen Bedingungen dar.

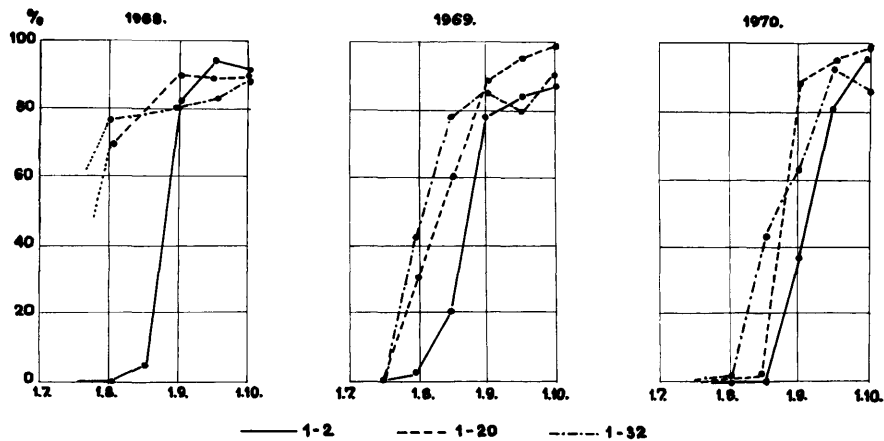


Abb. 3. — Entwicklung der Keimfähigkeit von drei Testklonen in drei aufeinanderfolgenden Jahren (in Prozenten der vollen Samen). Trotz der klimabedingten Schwankungen blieben individuelle Unterschiede im Reifeprozess erkennbar.

sentlich höheren Feuchtegehalt auf, bis Mitte Oktober liegt dieser Wert bei etwa 80%. Die starke Abnahme des Feuchtegehaltes fällt mit dem Eintritt des Ruhezustandes im Samen (HÄKANSSON, 1956) zusammen. Eine ähnliche Entwicklung ist auch im Samen zu beobachten (s. Abb. 1). Der Feuchtegehalt scheint aufgrund dessen ein guter Weiser für den Reifezustand der Zapfen und Samen zu sein.

Falls also die Ernte vor Mitte Dezember begonnen wird, muß mit einem stark erhöhten Feuchtegehalt gerechnet werden. Dies erfordert eine sorgfältige Einlagerung, die die Beseitigung der zusätzlichen Feuchtigkeit ermöglicht. Der Trocknungsprozeß von früh geerntetem Zapfengut verläuft glücklicherweise relativ schnell (Abb. 2). Ungeachtet des Erntezeitpunktes kann innerhalb eines Monats auch unter ungünstigeren Bedingungen ein Feuchtegehalt erreicht werden, der dem der spät geernteten Partien entspricht. Die Beschleunigung der Trocknung mit künstlichen Mitteln (Warmlufttrocknung) erscheint vorläufig als unwirtschaftlich. Neben dieser rein technologischen Frage ist natürlich von viel größerem Interesse, welche Qualität die früh geernteten Samen aufweisen. Der physiologische Reifegrad wurde durch Keimprüfung von Samen ermittelt, die aus den frisch geernteten Zapfen manuell herauspräpariert wurden (Abb. 3). Die Testergebnisse von drei Jahren zeigen, daß zeitliche Verschiebungen im Reifeprozess von mehr als zwei Wochen zwischen einzelnen Klonen bestehen. Trotz der klimatisch bedingten Schwankungen blieb die klonspezifische Veranlagung zur Früh- oder Spätreife erkennbar (so war z. B. Klon Nr. 1—2 in allen drei dargestellten Jahren spät reifend).

Der hohe Gehalt an Feuchtigkeit von zeitig geernteten Zapfen und Samen, sowie die ungenügende physiologische Reife der Samen hat selbstverständlich einen schlechten Einfluß auf die Qualität des Saatgutes, falls die zeitig geernteten Zapfen sofort nach der Ernte geklenget werden. Deshalb wurden systematische Lagerungs- und Klengversuche mit Zapfen, die zu verschiedenen Zeitpunkten geerntet wurden, durchgeführt.

Auf Abb. 4 sind die Ergebnisse einer derartigen Versuchsreihe für Klon Nr. 1—2 zusammengestellt. Aufgrund der Untersuchungen konnte festgestellt werden, daß aus Zapfenpartien, die im August—September geerntet wurden, zwar nach längerer Lagerung mehr oder minder keimfähige Samen zu erzielen sind, doch war die Keimenergie noch ungenügend. Demgegenüber können schon die Ernten der Monate Oktober und November gut verwendet werden, falls eine Zwischenlagerung der Zapfen von un-

gefähr einem Monat stattfindet. Diese Zwischenlagerung ist wegen der Vortrocknung der Zapfen ohnedies erforderlich.

Was die Verwendung von zeitig geerntetem Saatgut betrifft, so kann schon jetzt gesagt werden, daß solches Saatgut nach Möglichkeit im nächsten Frühjahr verwendet werden sollte. Im Pflanzgarten soll man für diesen Zweck möglichst optimale Bedingungen (z. B. Torfbeet) schaffen, um einer eventuellen Keim schwäche entgegenzuwirken. Zur Bestimmung der genaueren Lagerfähigkeit sind noch weitere Versuche erforderlich.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß die Frühernte von Zapfen keineswegs als eine optimale Lösung der Zapfenernte angesehen werden kann. Auf diese Weise können aber in der Samenplantage 1½—2 Monate für das Pflücken gewonnen werden, in denen wesentlich günstigere Arbeits-

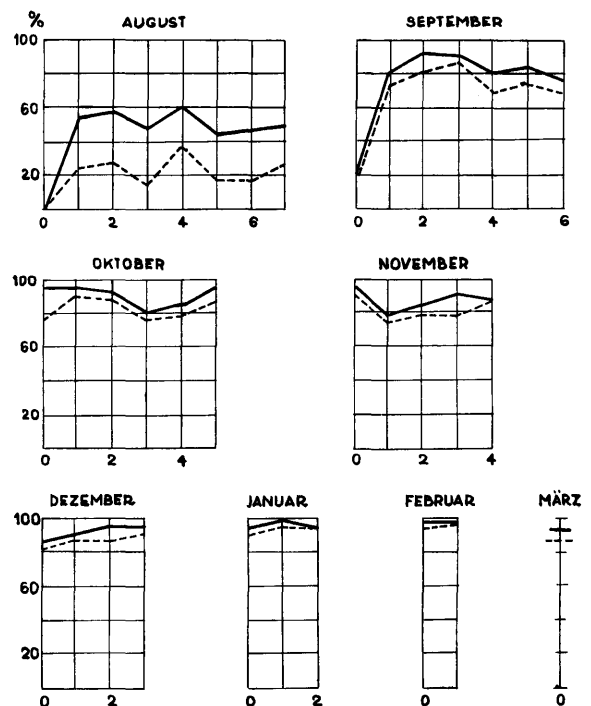


Abb. 4. — Entwicklung der Keimfähigkeit und Keimenergie (gestrichelte Linie) von Zapfenpartien nach verschieden langer Zwischenlagerung geklenget, getrennt nach Erntemonaten. Die Zahlen geben die Dauer der Zwischenlagerung in Monaten an (die Prozentwerte beziehen sich auf volle Samen).

bedingungen vorherrschen. Der zeitigere Beginn der Ernte ermöglicht auch eine nicht unbedeutende Verringerung des Arbeitskräftebedarfes.

Summary

Title of the paper: *Possibilities of early cone harvest in Scotch pine seed orchards.* —

The results of the investigations, carried out in the experimental clonal seed orchard Sárvár/Bajti may be summed up as follows:

(1) Cone and seed moisture content characterise well the process of ripening. The end of mitotic activity and storage coincide with a sudden decrease of cone and seed moisture content by the end of October.

(2) Early harvested cones may reach a desiccation state after a careful storage of one month.

(3) Full germinative capacity of seeds is reached by October. The process of ripening shows differences among the clones.

(4) If early harvested cones are extracted instantly, germination energy remains low. After appropriate storage germinative power reaches normal level. Based on this data the beginning of cone collection during the month of October seems to be permissible if an appropriate desiccation of at least one month is secured.

Literatur

HÄKANSSON, A.: Seed development of *Picea abies* and *Pinus silvestris*. Medd. Statens Skogsforskningsinstitut 46, Nr. 2, 1956. — NORDSTRÖM, L.: Var försörjning med tallfrö med särskild hänsyn tagen till Norrlands höjdlägen. Norrl. Skogsvårdsförb. Tidskr. Nr. 1, 1955. — SIMAK, M.: Mognadsprocessen hos tallfrö. Sveriges Skogsvårdsförb. Tidskr. Nr. 4, 1966. — KASALICKÝ, E., und MACHANIČEK, I.: Doba sberu smrkových, modrinových a borových sisek a lakost jejich semen. Lesn. Časopis, Nr. 9, 1956. — EDLUND, E.: Höst-plockning av talkott. Norrl. Skogsvårdsförb. Tidskr. Nr. 1, 1959. — Cram, W. H.: Tree improvement studies for the prairie regions. Proc. of the 10th Meeting of the Comm. on Forest Tree Breeding, Vancouver, 1967. — HOFFMANN, G.: Veränderungen des Gewichtes und des Stickstoffgehaltes wachsender Zapfen und Früchte verschiedener Waldbäume. Arch. Forstw. 17, H. 6, 1968. —

Variation in Ornamental Traits and Disease Resistance among Crosses of *Ulmus pumila*, *U. rubra*, and Putative Natural Hybrids

By D. T. LESTER and E. B. SMALLEY

Department of Forestry, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin 53706

(Received April 1972)

Elms, principally *Ulmus americana* L., have been a major component of municipal planting in the eastern United States. Majestic habit, adaptability to urban environments, and simplicity of establishment and management are outstanding features of the species. Contemporary use of *U. americana* in urban landscaping, however, has been virtually eliminated by spread of the lethal Dutch elm disease (*Ceratocystis ulmi* (BUISMAN) C. MOREAU) from initial introduction about 40 years ago. Spray programs to control the insect vector are now largely unacceptable to an environmentally conscious public and systematic chemicals have been too toxic for general use. Municipal forestry budgets are now burdened with high removal expenses for large street trees and replanting efforts are concentrated on other genera.

From a genetic point of view, re-introduction of elms in municipal landscaping seems both desirable and feasible. Elms can broaden the genetic base of urban tree planting and thus reduce the potential for large scale losses to pathogens, air and soil pollution, or unusual weather. A genetic basis for disease resistance to the Dutch elm disease has been established among species of elms and among clones, especially in hybrid combinations between *U. carpinifolia* and *U. glabra* (HEYBROEK, 1969).

As a broad approach to identifying elms with low disease susceptibility, world-wide importations of elm seed were begun by E. B. SMALLEY in 1958. One-year-old seedlings are transplanted, maintained under clean cultivation, and artificially inoculated with fungus spores at ages three or four. These studies have identified individuals and progenies with low susceptibility and have confirmed the generally low susceptibility of *U. pumila* L. An open-pollinated progeny from one tree of *U. pumila* in the Botanic Garden of Hokkaido University, Sapporo, Japan showed low susceptibility in combination with crown form and leaf

size which were much improved over the maternal parent. Location of the maternal parent, morphological and physiological traits of the progeny, and controlled hybridization experiments suggest that the pollen was from *U. japonica* (REHD.) SARG.

With *U. pumila* and *U. pumila* × *japonica* as sources of disease resistant germplasm, crosses were planned to see whether low susceptibility could be combined with ornamental characters to produce trees of acceptable habit. *U. rubra* MÜHL. was chosen as the source of improved ornamental traits although disease susceptibility levels in *U. rubra* are believed to be moderate (SMALLEY and KAIS, 1965). Several putative natural hybrids between *U. rubra* and *U. pumila* have been offered by the nursery trade (GREEN, 1962). These hybrids have some ornamentally acceptable features but disease susceptibility has not been reported.

The present work was designed to estimate inheritance of disease susceptibility and ornamental traits in combinations of *U. rubra* with *U. pumila* and the putative natural hybrid *U. pumila* × *japonica*.

Materials and Methods

Parental materials of *U. pumila* included three trees grown from commercial seed collections in Iowa and Michigan and one tree of the Dropmore variety, an introduction from Harbin, Manchuria (GREEN, 1962). The three *U. rubra* trees were from two native populations in southern Wisconsin. Putative natural hybrids of *U. rubra* × *pumila* were the Fremont elm and a tree in a native population of *U. rubra*. Two maternal parents from the putative *U. pumila* × *japonica* hybrid progeny were chosen on the basis of available flower buds and decurrent branching. Putative hy-