

KIEFERNHARZUNG UNTER VERWENDUNG ORGANISCHER REIZMITTEL

Von Dipl.Ing. Franz ANDRE

1. Einleitung

Ein wichtiger Zweig der Waldnutzung im Gebiet des Schwarzkiefernorkommens ist die Harzgewinnung. Das Studium der Arbeitsmethodik, deren Verbesserung und die Untersuchung ertragssteigernder Maßnahmen gehörte daher schon vor, während und nach dem 2. Weltkrieg zu den Aufgaben der Versuchsanstalt (SCHMIED 1939, SCHEUBLE 1956).

Auf Grund der geringeren Pecheranzahl hatte die österreichische Harzproduktion 1955 noch nicht den Vorkriegsstand erreicht. Um den höheren Kolophoniumbedarf weitestgehend importunabhängig decken zu können, blieb daher, nachdem viele Pecher konjunkturbedingt in Industrie und Gewerbe abgewandert waren, eine Harzertragssteigerung des Einzelbaumes durch arbeitstechnische Maßnahmen und/oder eine baumschonende Reizung als Ausweg offen.

Obwohl in der Patentanmeldung von HESSENLAND (1933) als Reizmittel "Säuren, Alkalien, Amoniak, Salze, oxydierende und reduzierende Stoffe, Alkohole, Äther, Phenole u. s. w." angeführt worden waren, wurden in der Praxis hauptsächlich verdünnte organische Säuren verwendet. SCHEUBLE vermutete aber, daß auch den Wuchsstoffen (Auxinen) eine ähnliche oder noch intensivere Wirkung zukommen könnte. Er führte 1948 Reizversuche mit "Belvitan" (einem damals besonders zur Stecklingsbewurzelung verwendeten Präparat der Farbwerke BAYER) in 0,15 %iger wäßriger Lösung durch. In den folgenden Jahren wurden von SCHEUBLE auch 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure und der chemisch reine Wirkstoff des "Belvitan", die β -Indolylessigsäure, als Reizmittel zur Steigerung des Harzertrages verwendet. Durch alle drei Mittel konnten Mehrerträge erzielt werden; diese blieben zwar unten den Mehrerträgen, die SCHMIED (1939) mit 25 %iger Salzsäure hatte erreichen können, nach SCHEUBLE's Meinung war dies aber auf die wahrscheinlich zu niedrige Konzentration der organischen Reizmittel zurückzuführen. Für etwaige spätere Versuche mit organischen Reizmitteln schlug er daher eine Konzentrationserhöhung vor.

Ich möchte nicht versäumen allen Mitarbeitern - vor allem den Herren DDr. HARTIG und Dipl.Ing. GANGLBERGER - und nicht zuletzt der Forstverwaltung HERNSTEIN für die Überlassung der Versuchsflächen den herzlichsten Dank auszusprechen.

Da neben dem Mehrertrag auch die Schonung des Baumes zu beachten war, blieben wir auf dem von SCHEUBLE aufgezeigten Weg, Auxine und Phytohormone als Reizmittel zu verwenden. Nach einer dreijährigen Unterbrechung wurden von uns die von SCHEUBLE unternommenen Versuche in modifizierter Form an Schwarzkiefern (*Pinus nigra austriaca*) wieder aufgenommen.

Da der bis 1965 geplante Versuch bereits 1960 aus Arbeitskräftemangel abgebrochen werden mußte, stellen die Resultate der vorliegenden Arbeit keine endgültigen Ergebnisse dar; sie gelangen aber trotzdem bereits jetzt zur Veröffentlichung, da sie wertvolle Hinweise für eine Ertragssteigerung enthalten dürften, obwohl die erfolgversprechendsten Mittel nicht über längere Zeiträume geprüft werden konnten. Weitere Versuche oder die Anwendung in der Praxis müßten daher erst zeigen, ob die bei der Kiefernharzung unter Verwendung organischer Reizmittel erzielten Mehrerträge nachhaltig erreicht werden können.

2. Methodik

2.1 Aufgabe und Planung des Versuches

Wie bereits in der Einleitung angeführt wurde, war die Aufgabe des Versuches in erster Linie durch die Anwendung organischer Reizmittel bei der Schwarzkiefernharzung eine Ertragssteigerung herbeizuführen. Neben der Frage, welches Reizmittel verwendet werden sollte und könnte, war aber auch noch die Frage der Konzentration zu erörtern. Die Wirkung der Reizung sollte ferner nicht nur mit einem Hobel, sondern an drei der von SCHEUBLE bei seinen Versuchen verwendeten Hobel-Piestingerhobel, Woltronhobel, beide für das aufsteigende Verfahren, und Heinrichhobel, absteigendes Verfahren – geprüft werden. Schließlich sollte der Nachweis einer anhaltenden Ertragssteigerung erbracht werden.

Der Untersuchungsplan sah die Anlage von 2 Versuchsflächen mit je 3 Teilflächen vor. Jede der Teilflächen sollte mit einem der 3 Hobel bearbeitet werden.

Die Versuchsarbeit sollte in 3 Phasen ablaufen. In der ersten Phase wären die drei Hobel auf beiden Versuchsflächen ohne Anwendung von Reizmitteln zur Harzung zu verwenden. In der zweiten Phase sollten die verschiedenen Reizmittel, ausgewählt nach den Ergebnissen von Vorversuchen, auf einer Versuchsfläche geprüft und ihre günstigste Konzentration festgestellt werden, während auf einer 2. Versuchsfläche weiterhin ohne Reizmittel gear-

beitet werden sollte. In der dritten Phase, die nicht mehr zur Durchführung gelangte, hätte das am meisten ertragssteigernde Mittel in idealer Konzentration auf beiden Versuchsflächen mehrere Jahre hintereinander angewendet und erprobt werden sollen und zwar in der Art, daß die oben angeführten Teilflächen halbiert und jeweils nur zur Hälfte gereizt werden (vgl. SCHEUBLE 1956, S 35).

22 Versuchsmethodik

Die beiden Versuchsflächen wurden bei Dreistetten in einem sanft nach Westen abfallenden Gelände beziehungsweise in der Quarb (Öd), auf einem nach Süden gelegenen Abhang, angelegt. Auf jeder der Flächen wurden 3 x 300 Bäume mit einem Brusthöhendurchmesser von 30 - 40 cm für die Untersuchung bestimmt. Sowohl in Dreistetten wie in der Quarb wurden je 300 Bäume mit einem der drei oben angeführten Hobel bearbeitet. Für jeden Hobel wurde ein Pecher ausgewählt, der auf beiden Flächen jeweils "seine" dreihundert Bäume während der Versuchsdauer zu schneiden hatte. An dieser Stelle muß erwähnt werden, daß der Berufspecher, der mit dem Piestinghobel zu arbeiten hatte, mit diesem Hobel eingearbeitet war, während die beiden anderen Pecher erst durch Herrn Woltron beziehungsweise Herrn Förster Heinrich in der Handhabung des Hobels unterwiesen werden mußten.

Während der ersten drei Jahre (1955-1957) wurde auf beiden Flächen ohne Reizung geharzt, um über den Harzertrag der einzelnen Hobel und der ausgewählten Flächen Klarheit zu gewinnen.

In den darauf folgenden drei Jahren wurde in Dreistetten unter Anwendung organischer Reizmittel, die im nächsten Abschnitt genauer behandelt werden, geharzt, während auf der Fläche in der Quarb ohne Reizung weitergearbeitet wurde.

Das Rohharz der einzelnen Teilflächen in Dreistetten und in der Quarb wurde getrennt gesammelt und jeweils Anfang Oktober zur Harzgenossenschaft nach Piesting gebracht, wo in unserem Beisein die Abwaage durchgeführt wurde.

23. Organische Reizmittel

In einem zwei Monate dauernden Kleinversuch wurden 1957 Auxine (β -Indolyllessigsäure, α -Naphthyllessigsäure) und Phytohormonmittel (auf der Basis von 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure, 2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure) als Reizmittel überprüft. Die Konzentration der Reizmittel betrug durchschnittlich 0.3%. Auf jeden Riß wurden wie auch bei den späteren Versuchen ca. 2 ml aufgesprüht. In diesem Vorversuch erwiesen sich die α -Naphthyllessigsäure, gefolgt von 2,4,5-Trichlor-

phenoxyessigsäure als beste Reizmittel. Infolgedessen wurde 1958 an den 900 Bäumen in Dreistetten bei allen 3 Hobelarten die Reizung mit einer 0,9 %igen α -Naphthylessigsäurelösung vorgenommen. Da die Ertragssteigerungen im Jahre 1958 bei allen Hobeln hinter den Ergebnissen des Vorversuches, wo mit 0,3 % Reizmittellösung gearbeitet worden war, zurückblieben, wurde 1959 bei den mit dem Piestingerhobel bearbeiteten Bäumen die Konzentration der α -Naphthylessigsäure auf 0,45 % gesenkt und beim Woltronhobel ein Gemisch von 0,45 %iger α -Naphthylessigsäure und 0,25 %iger Ascorbinsäure im Verhältnis von 2 : 1 verwendet. Nach SÖDING (1952) können durch α -Naphthylessigsäure anfänglich Wachstumshemmungen auftreten, die aber durch Ascorbinsäure gemildert werden.

Beim Heinrichhobel wurde 1959 die Reizung mit einer 0,3 %igen Lösung eines 2,4 Dichlorphenoxyessigsäurepräparates durchgeführt.

Da SÖDING (1952) anführte, daß sich an Stelle von synthetischen Wirkstoffen auch Präparate von Naturstoffen verwenden ließen, wurde 1959 ein weiterer Vorversuch mit Hefe angestellt, der ein erfolgversprechendes Ergebnis erwarten ließ. 1960 mußte die Arbeit mit dem Heinrichhobel eingestellt werden. Beim Woltronhobel wurde mit dem gleichen Reizmittelgemisch weitergearbeitet und beim Piestingerhobel "Hefe" zur Reizung verwendet. Die "Hefe" wurde durch Kochen von 100 g Hefe mit 300 ml Wasser und anschließender Filtration vor jeder Reizung frisch hergestellt.

Die folgende Tabelle I zeigt die bei den einzelnen Hobeln in Dreistetten verwendeten Reizmittel, ihre Konzentration und ihre Lösungsmittel nochmals in übersichtlicher Form.

Tabelle I:

	Reizmittel		Lösungs- mittel
Piestingerhobel	(1)		
Woltronhobel	α -Naphthylessig- säure	0,9 %	
Heinrichhobel	(2)		
	α -Naphthylessig- säure	0,45 %	
	(3)		
	α -Naphthylessig- säure	0,45 %	
	Ascorbinsäure im Verhältnis 2:1	0,25 %	Wasser
	(4)		
	2,4-Dichlorphenoxy- essigsäurepräparat	0,3 %	Wasser
	(5)		
		100 g Hefe auf 300 ml Wasser	Wasser
	(3)		
Woltronhobel			

3. R e s u l t a t e

Die Harzerträge der Jahre 1955 1957, als auf beiden Versuchsflächen noch ohne Reizung gearbeitet wurde, sind in Tabelle II enthalten. Um einen Vergleich der einzelnen Hobel und Flächen möglich zu machen, wurde jeweils auf einen Ertrag in kg/Baum bei 25 Rissen umgearbeitet.

Die Erträge der Jahre 1958 1960, als die Erprobung der einzelnen Reizmittel in Dreistetten erfolgte, wurden in g/dm² Lachtenfläche (SCHEUBLE 1956 S.15) angegeben.

Tabelle II: Harzerträge 1955 1957 ohne Anwendung von organischen Reizmitteln (in kg/Baum bei 25 Rissen).

	Piestingerhobel		Woltronhobel		Heinrichhobel	
	Quarb	Dreist.	Quarb	Dreist.	Quarb	Dreist.
1955	1.86	1.56	1.68	1.63	1.28	1.28
1956	2.13	2.08	1.45	1.58	1.05	1.18
1957	2.55	2.63	2.13	2.17	1.10	1.15

Tabelle III: Harzerträge 1958 1960 bei Anwendung von organischen Reizmitteln in Dreistetten (in g / dm² Lachtenfläche).

	Piestingerhobel		Woltronhobel		Heinrichhobel	
	Quarb	Dreist.	Quarb	Dreist.	Quarb	Dreist.
1958	269	284	207	225	228	257
1959	270	294	202	249	171	203
1960	227	274	186	209	-	-

4 Diskussion

41 Resultate der Harzerträge ohne Anwendung
organischer Reizmittel

Die Resultate der Tabelle II beziehungsweise der Tabelle III - Spalte Quarb, wo ohne Reizmittel weitergearbeitet wurde zeigen uns hinsichtlich der Hobel eine Überlegenheit des Piestingerhobels. Die Mehrerträge betrugen gegenüber dem Woltronhobel durchschnittlich 20 und gegenüber dem Heinrichhobel 40 Prozent.

Beim Betrachten der Ertragswerte des Heinrichhobels, die ohne Reizmittel erzielt wurden, fallen die, gegenüber den beiden anderen Hobeln, unregelmäßigeren Ertragsschwankungen auf. Während der Piestinger- und Woltronhobel zum Beispiel 1958 und 1959 in der Quarb auf ihren Teilflächen jeweils die fast gleichen Harzerträge aufwiesen, war beim Heinrichhobel 1959 ein starkes Absinken gegenüber dem Vorjahr zu beobachten. Diese starken Schwankungen sind durch den mehrmaligen Pecherwechsel zu erklären. 1956 mußte der Pecher des Heinrichhobels nach einem Unfall ab August vom Pecher des Woltronhobels vertreten werden. Die zwei Teilflächen, auf denen mit dem Heinrichhobel gearbeitet worden war, wurden 1957 wieder von dem früheren, wiederhergestellten Pecher übernommen. 1958 schied dieser aber endgültig aus und die Flächen wurden von einem Pecher, der bereits unter Scheuble mit dem Heinrichhobel gearbeitet hatte, übernommen. Die Überlegenheit des Heinrichhobels gegenüber dem Woltronhobel im Jahre 1958 findet in der Arbeitsweise des neuen Pechers seine Erklärung. Er hatte den ersten Schnitt so hoch angesetzt, daß nach dem letzten Schnitt ein Rindenstreifen von 20 cm zur vorjährigen Lachte übrigblieb. In den Jahren vorher waren es nur rund 2 cm gewesen. 1959 wurde darauf bestanden, daß der Rindenstreifen gegen Ende des Jahres, so wie vor 1958, eine Höhe von ca. 2 cm haben sollte. Dies hatte zur Folge, daß der Ertrag des Heinrichhobels in der Quarb im Gegensatz zu den beiden anderen Hobeln 1959 absank.

Der Vergleich der 2 Versuchsflächen an Hand der Harzerträge der ersten 3 Jahre ergab keinen gesicherten Unterschied der beiden Versuchsflächen. Die Erträge der Teilflächen, die jeweils mit demselben Hobelbearbeitet wurden, differieren beim Piestingerhobel um 4.1, beim Woltronhobel um 1.7 und beim Heinrichhobel um 5.3 Prozent. Läßt man beim Piestingerhobel das Ergebnis des Anharzungsjahres von 1955 außer acht, so sinkt die Differenz zwischen den beiden Flächen unter ein Prozent ab. Die Teilflächenerträge

der einzelnen Hobel unterscheiden sich zwischen Quarb und Dreistetten in den ersten drei Jahren nur geringfügig. Von 1958 bis 1960 ergaben sich beim Piestingerhobel und Woltronhobel jeweils die gleichen klimabedingten Schwankungen in der Quarb. Auf Grund dieser Tatsachen dürfte die Berechnung der Ertragssteigerungen, die durch die Anwendung organischer Reizmittel bewirkt wurden, aus dem direkten Vergleich der Teilflächenerträge von Dreistetten mit denen der Quarb mit einigen Einschränkungen zulässig sein.

42 Resultate der Harzungserträge unter Anwendung organischer Reizmittel

Bevor die mit organischen Reizmitteln erzielten Erträge diskutiert werden, seien hier kurz einige Worte über den Einfluß des Hobelverfahrens auf die Wirksamkeit des Reizmittels erlaubt.

Betrachten wir zunächst die Flächenschnittweise des Piestinger-Hobels. Jeder neue Schnitt erfolgt am oberen Rand der Lachte wobei sich die Verschnittfläche jedesmal von unten nach oben vergrößert. Das Reizmittel, das durch eine Sprühflasche auf die letzte Schnittfolge aufgebracht wird, läuft naturgemäß die glatte Verschnittfläche abwärts. Beim Rillenschnittverfahren und beim Arbeiten mit dem Heinrichhobel ist das Reizmittel dagegen gezwungen über den letzten Schnitt abzulaufen.

Diesen Einfluß des Schnittverfahrens auf die Wirksamkeit des Reizmittels kann man in Tabelle IV aus den Ertragssteigerungen des Jahres 1958 ersehen, als in Dreistetten auf allen drei Teilflächen mit dem gleichen Reizmittel gearbeitet wurde. Der Heinrichhobel wies mit 12,8 %, gefolgt vom Woltronhobel mit 8,7 %, die stärkste Ertragssteigerung auf, der Piestingerhobel dagegen nur eine Erhöhung um 5,5 %.

Es ist somit festzustellen, daß der Piestingerhobel im Vergleich zu den beiden anderen Hobeln den höchsten Ertrag verbürgte, aber auf Grund seiner Schnittart gleichzeitig die relativ geringste Ertragssteigerung bei Reizung aufwies, wie oben ausgeführt wurde.

Tabelle IV: Ertragssteigerungen in Dreistetten bei Anwendung von organischen Reizmitteln in % des Ertrages der Quarb

	Piestingerhobel	Reizm.	Woltronhobel	Reizm.	Heinrichhobel	Reizm.
1958	5,5	1	8,7	1	12,8	1
1959	8,9	2	23,0	3	18,6	4
1960	20,7	5	12,8	3		

Die im Jahre 1958 angewendete Konzentration der α -Naphthyl-essigsäure war mit 0,9 % zu hoch bemessen, wie die Resultate des darauffolgenden Jahres zeigen, als beim Piestinger und Woltronhobel nur mit 0,45 %iger Reizmittellösung und beim Woltronhobel noch mit einem Zusatz von Ascorbinsäure gearbeitet wurde.

Mit der Reizmittelmischung 3 wurde 1959 beim Woltronhobel mit 23 Prozent die höchste Ertragssteigerung erzielt. Diese starke Steigerung gegenüber dem Vorjahr ist in erster Linie der Ascorbinsäure zuzuschreiben, da beim Piestingerhobel keine ähnliche Ertragssteigerung durch die Konzentrationserniedrigung allein erzielt werden konnte. Aus diesem Grunde wurde im Jahre 1960 diese Reizmittelmischung beim Woltronhobel neuerlich angewendet. Die Ertragssteigerung sank jedoch bei der Wiederholung des Versuches auf 12,8 %. Der Pecher, der mit dem Woltronhobel arbeitete, hatte ferner bereits im August die Wahrnehmung gemacht, daß das Harz im Topf und auch am Baum viel schneller als bei den früheren Versuchen erhärtet. Bei diesem Wirkstoffgemisch dürfte die Konzentration der beiden Mittel eine große Rolle gespielt haben, die sich dann bei der Wiederholung auswirkte.

Das wichtigste Ergebnis der vorliegenden Arbeit scheint die Ertragssteigerung durch Anwendung von "Hefe" zu sein. Beim Piestingerhobel, der auf Grund des Versuches von 1958 auf die Reizung am wenigsten anspricht, wurde mit "Hefe" trotzdem eine 20,7 %ige Ertragssteigerung erzielt. Beim Vorversuch im Jahre 1959 wurde bei einer geringen Baumzahl sogar eine noch größere Steigerung festgestellt.

Beim Heinrichhobel konnte 1959 durch Anwendung von 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure als Reizmittel die beachtliche Ertragssteigerung von 18,6 Prozent erzielt werden. Der Ertrag liegt aber trotzdem unter dem des Piestingerhobels.

Eine kurze Kalkulation über die Rentabilität bei der Anwendung von "Hefe" sei abschließend noch angeführt:

Von der "Hefe" kann folgendes gesagt werden: 1 kg reine Hefe kostet derzeit S 9,--, 1 kg Hefe genügt zur Herstellung der Reizlösung für eine einmalige Reizung von 3000 Bäumen. Bei 25 Schnitten an 3000 Bäumen bestünde daher ein Kostenaufwand von 225,-- S bei der Reizharzung mit "Hefe" pro Jahr. Nimmt man einen durchschnittlichen Harzertrag von 2 kg pro Baum beim Piestingerhobel an, so sind dies bei 3000 Bäumen 6000 kg und bei einem Rohharzpreis von S 5,-- S 30.000,--. Bei einer Ertragssteigerung von 20 Prozent ergibt sich nach Abzug der Hefekosten sowie des geschätzten Herstellungsaufwandes von höchstens dem Doppelten der Hefekosten ein Gewinn von S 5.325,--.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit behandelt die Schwarzkiefernharzung unter Verwendung organischer Reizmittel. An Reizmitteln wurden Auxine, α -Naphthylelessigsäure, Phytohormonpräparate (2,4 D und 2,4,5 T) und "Hefeauszug" verwendet. Die größte Ertragssteigerung (20,7) wurde mit "Hefeauszug" erzielt.

SUMMARY

The treatise at hand deals with resin tapping of Austrian pine by using organic stimulants. Stimulants, such as Auxine, α -naphthyl acetic acid, phytohormone preparations (2,4 D and 2,4,5 T) and yeast extraction, were used. The maximum yield was achieved by yeast extractions.

RESUME

Le travail suivant traite du gemmage des pins noirs par l'utilisation d'excitants organiques. Les stimulants utilisés sont: auxines, acide alphanaphtylacétique, produits de phytohormones (2,4 D et 2,4,5 T) et extrait de levure. La plus grande augmentation du rendement (20,7) a été obtenue par l'utilisation d'extrait de levure.

Р Е З Ю М Е

Данная работа рассматривается подсочку чёрной сосны при использовании органических возбуждающих средств. Как возбуждающие средства употреблялись: ауксин, - нафтиловая уксусная кислота, фитогормонные препараты (2,4 Д и 2,4,5 Т) и водная вытяжка дрожжей (100 грамм дрожжей варились в 300 смм воды и потом фильтровались). Самое большое повышение (20,7%) дохода получалось при употреблении вытяжки дрожжей.

LITERATURVERZEICHNIS

- SCHMIED, H. (1939): "Ein Harzungsversuch mittels chem. Reizmittel an der Schwarzkiefer."
Centralblatt f. d. gesamte Forstwesen Jahrg. 65,
Heft 7/8.
- SCHEUBLE, R. (1956): "Über Kiefernharzung."
Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt
Mariabrunn, Band 52.
- HESSENLAND, M. (1933): "Verbesserung des Harzflusses an Bäumen."
D.R.P. 638451 vom 16. August 1933 und
D.R.P. 642002 vom 12. September 1934.
- SÖDING, H. (1952): "Die Wuchsstofflehre."
Verlag Georg Thieme Stuttgart 1952.