

Vitis 7, 6—9 (1968)

Institut zur Anwendung nuklearer Energie in der Landwirtschaft
Beograd-Zemun, Jugoslawien

Einfluß der Unterlage auf die Intensität der Photosynthese und den Transport der Assimilate bei jungen Pfropfreben

von

M. MILOSAVLJEVIĆ

Einen Einfluß der Unterlage auf die Pfropfrebe, ihre Lebensdauer, Ertragsfähigkeit und Traubenqualität haben viele Forscher beobachtet. Bisher wurden die meisten Experimente in Form von Feldversuchen durchgeführt, wobei die ökologischen Bedingungen oft einen starken Einfluß auf die Versuchsergebnisse ausübten. Aus diesem Grunde werden in verschiedenen Gegenden die gleichen Unterlagen unterschiedlich beurteilt. Als Ursache für bestimmte Wirkungen der Unterlage auf das Reis werden zunächst genetische Differenzen zwischen Unterlage und Edelsorte angegeben; dabei wird auf die Resultate der anatomisch-histologischen Analyse der Pfropfreben verwiesen. Die auf physiologischen Vorgängen beruhende Beeinflussung beider Pfropfpartner ist bisher weniger untersucht worden. Wir haben deshalb mit Hilfe von markiertem CO_2 den Einfluß zweier Unterlagensorten auf die Intensität der Photosynthese und auf die Transportgeschwindigkeit der Assimilate untersucht.

Material und Methode

Die Untersuchungen wurden mit Welschriesling als Reis und den Unterlagen *V. berlandieri* × *V. riparia* Kober 5 BB und *Rupestris* du Lot durchgeführt. Die Pfropfreben wurden durch Handpfropfung (englische Kopulation) hergestellt und in den ersten 45 Tagen in Gefäßen mit flacher Wasserschicht nach der von CONSTANTINESCU (3) beschriebenen Methode kultiviert. Danach wurden die Pflanzen in Gefäße mit Quarzsand gesetzt und wuchsen dann 50 Tage lang als Sandkulturen mit einer Nährlösung nach MEYER-ANDERSON (10). In einer besonderen Glaskammer mit zuge-setztem $^{14}\text{CO}_2$ nach dem von MILOSAVLJEVIĆ und JELENIĆ (11) beschriebenen Verfahren wurden je 5 Pflanzen von jeder Variante exponiert. Die Belichtungsdauer betrug 15 Minuten. Von jeder Pflanze wurden Blätter, Wurzeln, Pfropfstelle (2 cm von der Unterlage und vom Pfropfreis) untersucht. Die Gesamtaktivität wie auch die Aktivität einzelner Fraktionen aus den Blättern wurde nach der Methode von KALBERNER und RUTSCHMANN (9) auf dem Flüssigkeits-Scintillationszähler — Nuclear Chicago ser. 720 — bestimmt. Die Vorbereitung der Proben zur Messung von $^{14}\text{CO}_2$ erfolgte nach der von DRAWERT *et al.* (7) beschriebenen Methode und die Fraktionierung organischer Verbindungen aus den Blättern nach der Methode JORDANOV (8). Analysiert wurden drei Grundfraktionen:

Fraktion I: Verbindungen löslich in heißem 80%igem Äthanol; Hauptbestandteile: Zucker, organische Säuren und Aminosäuren;

Fraktion II: Verbindungen löslich in 10% HClO_4 bei 96° C; Hauptbestandteile: Stärke und Nucleinsäuren;

Fraktion III: Sie stellt den Proteinrest dar und wird durch Hydrolyse der Probe mit 6N HCl auf 105° C im Laufe von 24 Stunden gewonnen.

Ergebnisse und Diskussion

Bei den unter kontrollierten Bedingungen kultivierten Pfropfreben hatte Kober 5 BB gegenüber Rupestris du Lot eine intensivere Bewurzelung (Tabelle 1). Interessanterweise zeigt dennoch das Blattgewicht auf beiden Hypobionten keine signifikanten Differenzen; sie treten erst im Triebgewicht auf: Das Triebgewicht der Edelreiser auf Rupestris du Lot lag um 39% höher als das auf Kober 5 BB. Dieser offensichtlich spezifische Einfluß könnte auf eine Veränderung der produktiven Photosynthese zurückzuführen sein.

Tabelle 1
Wachstum von Pfropfreben auf verschiedenen Unterlagen

Unterlage	Wurzel	Trockensubstanz in g		Insgesamt
		Trieb	Blätter	
Kober 5 BB	1.87	8.30	2.60	12.77
Rupestris du Lot	1.07	11.55	2.65	15.27

Durch direkte Messung der Photosynthese bei den Pfropfreben wurden die in Tabelle 2 zusammengestellten Daten gewonnen. Wie aus ihnen hervorgeht, assimilierten die Hyperbionten auf Rupestris du Lot bedeutend mehr CO₂ als auf Kober 5 BB. Setzen wir die von den Pflanzen auf Kober 5 BB assimilierte Menge gleich 100, so ist die Assimilation auf Rupestris du Lot gleich 133. Dagegen ist die in den Wurzeln der Rupestris du Lot-Veredelungen gefundene ¹⁴C-Menge nur wenig größer. Dies läßt sich teils dadurch erklären, daß eine Zeit von 15 Minuten möglicherweise zu kurz ist für den Transport erheblicher Assimilat-Mengen aus den Blättern in die Wurzel, teils aber auch durch die bereits hervorgehobene intensivere Bewurzelung von Kober 5 BB.

Tabelle 2
Intensität der Assimilation von ¹⁴CO₂ und Transport der Assimilate

Unterlage	Menge des gefundenen ¹⁴ C in dpm/100 mg			
	Blatt	Wurzel	Pfropfstelle	
			Reis	Unterlage
Kober 5 BB	23.869	119	912	846
Rupestris du Lot	31.895	124	898	886

Besonders interessant sind die Angaben über die oberhalb und unterhalb der Pfropfstelle gefundenen ¹⁴C-Mengen. Diese weisen darauf hin, daß es in Abhängigkeit von der Unterlage in der Zone der Pfropfstelle zu einer stärkeren oder schwächeren Akkumulation organischer Verbindungen kommt. Offensichtlich hemmen die Pfropfstellen der verwendeten Reiser auf Kober 5 BB den absteigenden Transport der Assimilate in stärkerem Umfange als auf Rupestris du Lot. Denn obwohl die ¹⁴CO₂-Assimilation der Hyperbionten auf Kober 5 BB schwächer war, wiesen sie unmittelbar oberhalb der Pfropfstelle eine größere Akkumulation an Assimilaten auf als auf Rupestris du Lot. Die Differenz zwischen den gefundenen ¹⁴C-Mengen oberhalb und unterhalb der Pfropfstelle betrug bei den Veredlungen auf Kober 5 BB 66 dpm, bei denen auf Rupestris du Lot dagegen nur 12 dpm.

Die Eigenschaft der Unterlage Kober 5 BB, ungenügend verwachsene Pfropfstel-
len zu liefern, ist bereits von mehreren Forschern beobachtet worden, so von CON-
STANTINESCU (4), CARPERTIERI (2), OSLOBEANU (13), MILOSAVLJEVIĆ (12), TURKOVIC (15) u. a. m.
Es ist aber weniger bekannt, wie sich unter dem Einfluß der Unterlage die In-
tensität der Photosynthese bei der Edelrebe ändert. BUKOVAC (1) ist der Meinung, daß
sich die Wüchsigkeit der Unterlage in physiologischen Prozessen des aufgepfropften
Reises widerzuspiegeln vermag. SEMENENKO (14) führt an, daß die Unterlage eine
bedeutende Wirkung auf den Nukleoproteidgehalt in den Blättern des Hyperbionten
ausübt. Unsere Untersuchungen sollten klären, durch welche Prozesse die Unterlage
auf die Intensität der Photosynthese bei jungen Pfropfreben einwirkt. Die durchge-
führte Fraktionierung der Assimilate (Tabelle 3) gestattet einen Einblick in den Wir-
kungsmechanismus der Unterlage auf die Intensität der Photosynthese.

Tabelle 3
Radioaktivität einzelner Fraktionen aus den Blättern

Unterlage	¹⁴ C-Menge in dpm/100 mg		
	Fraktion I	Fraktion II	Fraktion III
Rupestris du Lot	19.976	1.911	578
Kober 5 BB	12.739	1.189	205

Die Daten in Tabelle 3 zeigen eine geringere Intensität der Photosynthese bei
Pfropfreben auf Kober 5 BB. Setzen wir ihre Radioaktivität bei Fraktion I gleich 100,
so ist die Radioaktivität der gleichen Fraktion bei den Pfropfreben auf Rupestris du
Lot gleich 156. Diese größere Differenz zur Gesamtintensität der Photosynthese (Ta-
belle 2) läßt den Schluß zu, daß die Pfropfreben auf Kober 5 BB größere energetische
Ausgaben haben; denn es ist bekannt (ZELENSKIY *et al.* [15], DILOV [5], DILOV und
ZELENSKIY [6]), daß die Pflanzen zur Verrichtung physiologischer Prozesse vorzugs-
weise mit Energie aus den in Fraktion I enthaltenen Verbindungen versorgt werden

Der Vergleich der zu Fraktion II gehörenden Verbindungen zeigt, daß von
Pfropfreben auf Rupestris du Lot weit mehr Stärke und Nukleinsäure synthetisiert
wird, was zugleich auch das bessere Sproßwachstum der Veredlungen auf dieser
Unterlage erklärt (Tabelle 1). Dies stimmt mit den Ergebnissen früherer Untersu-
chungen überein (MILOSAVLJEVIĆ [12]), nach denen die Triebe der Sorte Welschries-
ling auf Rupestris du Lot eine um 2% größere Stärkemenge aufwiesen als auf Kober
5 BB. Auch die Proteinsynthese ist bei Rupestris du Lot um ein Vielfaches größer.
Das läßt auf eine gesteigerte Nettosynthese schließen, was nach JORDANOV (8) durch
intensive Erneuerung der Proteinmoleküle zu erklären ist. Ein solcher Einfluß die-
ser Unterlage auf Synthese und verstärkte Akkumulation von Proteinen in den Blät-
tern verursacht einen physiologischen Zustand der Blätter, in welchem sie sich für
längere Zeit „jung“ erhalten, wodurch auch ihre stärkere Photosynthese zu erklä-
ren ist.

Zusammenfassung

Experimente mit jungen Pfropfreben der Sorte Welschriesling auf den Unter-
lagen Kober 5 BB und Rupestris du Lot führten zu folgenden Ergebnissen:

Die Photosynthese-Aktivität der Blätter bei jungen Pfropfreben hängt von der
Unterlage ab. Von den untersuchten Unterlagen ruft Rupestris du Lot eine inten-
sivere ¹⁴CO₂-Aufnahme und ein besseres Sproßwachstum des Reises hervor.

Die Akkumulation der Assimilate in der Pfropfzone ist jedoch bei Pfropfung auf Kober 5 BB größer, was auf eine Hemmung des absteigenden Transportes organischer Verbindungen hinweist.

Verschiedene Unterlagen beeinflussen in verschiedenem Umfange die Biosynthese organischer Verbindungen durch die Pfropfrebe, aber auch die Veratmung der Assimilate. Darüber hinaus bedingen sie weitere physiologische Änderungen, so daß auf sehr komplizierte, noch weitgehend ungeklärte Einflüsse der Unterlage auf die junge Pfropfrebe geschlossen werden muß.

Literaturverzeichnis

1. BUKOVAC, M.: Effect of stock-scion interrelationships on the transport of ^{32}P and ^{45}Ca in the apple. J. Pom. Hort. Sci. 33 (1958).
2. CARPERTIERI, F.: Trattato di viticoltura moderna. Roma (1947).
3. CONSTANTINESCU, G.: Lo studio del movimento controllato degli ormoni nei processi di ridimensionamento delle talee semplici ed innestate della vite. Atti Accad. Vita e Vino 16, 221—246 (1964).
4. — — : Ampelografia. Bucuresti (1958).
5. DILOV, H.: Study of the sugar changes in barley plant respiration by means of ^{14}C . Bulgarian Academy of Sciences, Bull. Inst. Cultiv. Plants 8 (1959).
6. — — and O. ZELENSKIY: Investigating the changes of the aminoacids by aid of radioactive carbon ^{14}C at the breathing of barley plants. Bulgarian Academy of Sciences, Bull. Inst. Cultiv. Plants 9 (1960).
7. DRAWERT, F., A. RAPP, A. ZIEGLER, O. BACHMANN und H. STEFFAN: Schnellmethoden zur Bestimmung von ^{14}C -Verbindungen in der Gasphase. Chem.-Ing.-Techn. 35, 853—855 (1963).
8. JORDANOV, I.: The effect of kinetin on the dark metabolism of proteins, nucleic-acids, starch and amino-acids in the leaves and leaf circles of rustic tobacco (*N. rustica*) and beans. Bulgarian Academy of Sciences, Bull. Inst. Plant Physiol. 15 (1966).
9. KALBERER, F. und J. RUTSCHMANN: Eine Schnellmethode zur Bestimmung von Tritium, Radio-kohlenstoff und Radioschwefel in beliebigem organischem Probenmaterial mittels des Flüssigkeits-Scintillationszählers. Helvet. Chim. Acta 44, 1956 (1961).
10. MEYER, B. und D. ANDERSON: Laboratory plant physiology. 2. Edit. London (1959).
11. MILOSAVLJEVIĆ, M. und D. JELENIĆ: Einfluß der Phosphor- und Kaliumnahrung auf die Intensität der Assimilation von $^{14}\text{CO}_2$ bei der Weinrebe. Zemljiste i Biljka 15 (1966).
12. — — : Gegenseitiger Einfluß von Unterlage und Pfropfreis auf die Absorption und Bewegung des Phosphors ^{32}P bei Weinrebenpflanzlingen im Verwachsungsprozeß. Wiss. Arb. Ldw. Fak. Zemun, 378 (1964).
13. OSLOBEANU, M.: Afinitatea in lumina relatiilor dintre altoi portaltai si rolul ei in sporizea productiei la vita de vie. Gradina, via si livada (Bucuresti) 7 (1959).
14. SEMENENKO, G.: Über den Nucleinsäuregehalt bei vegetativer Hybridisation. Biochemie 19, 5 (1959).
15. TURKOVIC, Z.: Die Rebenunterlagen. Zagreb (1952).
16. ZELENSKIY, O.: Temperatureinfluß auf den Metabolismus des aufgenommenen ^{14}C im Photosyntheseprozess. Botan. J. 40, 3 (1965).

Eingegangen am 30. 6. 1967

Prof. Dr. M. MILOSAVLJEVIĆ
Poljoprivredni fakultet
Beograd-Zemun
Jugoslawien