NOTIZEN

Gebundener und freier Wuchsstoff in der Kartoffelknolle

Von Franz Moewus

Kaiser-Wilhelm-Institut für medizinische Forschung, Institut für Chemie, Heidelberg

(Z. Naturforschg. **3 b**, 135—136 [1948]; eingeg. am 4. Juni 1948)

Der in *Lemna*[1, 2], in Tabak- und Tomatenblättern sowie in der Grünalge *Ulva lactuca*[3] vorhandene Wuchsstoff ist an Protein gebunden und läßt sich durch proteolytische Fermente in Freiheit setzen.

Preßsaft (Pr)-Verdünnung	I. frischer Pr	II. Pr auf 100° erhitzt	III. Pr + 0,5% Pankreatin (24 Stdn. bei 27°)
1 (unverdünnt)	− 100 (−69)		
1:10	− 75 (− 20)	−79 (−20)	
1:100	− 8 (0)	−10 (0)	−66 (−60)
1:1000	+ 7 (+ 8)	+ 6 (+ 8)	−21 (−20)
1:10000	+ 16 (+ 15)	+ 15 (+ 15)	− 1 (0)
1:100000	+ 10 (+ 10)	+ 11 (+ 10)	+ 9 (+ 8)
1:1000000	0 (0)	− 1 (0)	+ 15 (+ 15)
1:10000000			+ 11 (+ 10)
1:100000000			− 1 (0)
1 cm³ Pr enthält Heteroauxin	**0,1 γ**	**0,1 γ**	**10,0 γ**

Tab. 1. Bestimmung der Wuchsstoff-Wirksamkeit von Kartoffelpreßsäften (I—III). Angegeben sind die proz. Hemmungen (—) oder Förderungen (+) des Wachstums der Kressewurzeln. In jeder Spalte sind jeweils die gefundenen Werte eingetragen, dahinter in Klammer die auf Grund der Heteroauxin-Wirkungskurve erwarteten Werte (vgl. Abb. 1). Die Differenzen bei 1, 1:10 und 1:100 kommen durch die zusätzliche Wirkung eines in Kartoffeln enthaltenen Hemmstoffes zustande; im Förderungsbereich macht sich dieser Hemmstoff nicht bemerkbar. Die fetten Zahlen geben an, welche Menge Heteroauxin in 1 cm³ Preßsaft enthalten ist, unter der Annahme, daß Heteroauxin auch der natürliche Wuchsstoff der Kartoffelknollen ist.

Preßsaft-Verdünnung	IV. Pr + 10 γ/cm³ Heteroauxin (24 Stdn. bei 27°)	V. Pr auf 100° erhitzt + 10 γ/cm³ Heteroauxin (24 Stdn. bei 27°)	VI. Pr + 10 γ/cm³ Heteroauxin (24 Stdn. bei 27°) + 0,5% Pankreatin (24 Stdn. bei 27°)
1:100	−16 (− 8)	−70 (−60)	
1:1000	+ 3 (+ 4)	−18 (−20)	−29 (−28)
1:10000	+ 11 (+ 10)	0 (0)	− 4 (− 4)
1:100000	+ 12 (+ 12)	+ 8 (+ 8)	+ 4 (+ 6)
1:200000			+ 7 (+ 8)
1:400000			+ 10 (+ 10)
1:1000000	+ 6 (+ 4)	+ 14 (+ 15)	+ 12 (+ 13)
1:2000000			+ 16 (+ 15)
1:4000000			+ 13 (+ 13)
1:10000000	0 (0)	+ 9 (+ 10)	+ 11 (+ 12)
1:100000000		0 (0)	+ 3 (+ 4)
1 cm³ Pr enthält Heteroauxin	**0,3 γ**	**10,0 γ**	**20,0 γ**

Tab. 2. Bestimmung der Wuchsstoff-Wirksamkeit von Kartoffelpreßsäften nach Heteroauxin-Zusatz. Erklärung s. Tab. 1.

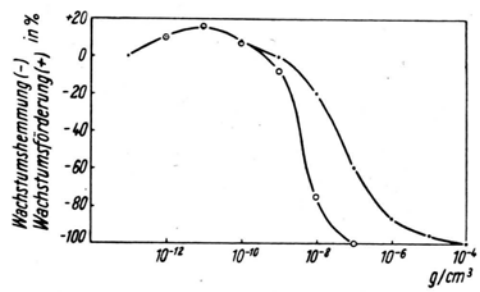

Abb. 1. Die Wirkungskurve für β-Indolyl-essigsäure (10^{-4} bis 10^{-12} g/cm³) = ·—· und diejenige von frischem Preßsaft aus Kartoffelknollen (Sorte „Oberarnbacher Frühe") = ○—○. Der Wert bei 10^{-7} g/cm³ Heteroauxin stellt die Wirkung des unverdünnten Preßsaftes dar (—100), derjenige bei 10^{-8} g/cm³ die Wirkung der Verdünnung 1:10 usw.

Dasselbe gilt für Spinatblätter[4, 5]. Bonner und Wildman[6, 7] fanden, daß in diesen etwa 95% gebundener und 5% freier Wuchsstoff vorkommen.

Mit Hilfe des Kressewurzel-Testes[8—10] läßt sich der Wuchsstoffgehalt von Preßsäften aus Kartoffelknollen bestimmen. 2 kg Knollen der Sorte „Oberarnbacher Frühe" werden durch einen Fleischwolf getrieben, im Mörser weiter zerrieben und dann durch ein grobes Leinentuch gepreßt; dabei werden 860 cm³ Preßsaft erhalten. Von diesem werden 8—10 Verdünnungsstufen für den Test hergestellt. 1 cm³ Preßsaft hat die gleiche Wirkung wie 0,1 γ/cm³ β-Indolyl-essigsäure (Abb. 1, Tab. 1, I). Nach Erhitzen des Preß-

[1] F. Skoog u. K. V. Thimann, Science [New York] **92**, 64 [1940].
[2] K. V. Thimann u. F. Skoog, Amer. J. Bot. **27**, 951 [1940].
[3] K. V. Thimann, F. Skoog u. A. C. Byer, Amer. J. Bot. **29**, 598 [1942].
[4] S. Wildman u. S. Gordon, Proc. nat. Acad. Sci. USA **28**, 217 [1942].
[5] S. Gordon u. S. Wildman, J. biol. Chemistry **147**, 389 [1943].
[6] J. Bonner u. S. G. Wildman, Sixth Growth Symposium, 1947, S. 51.
[7] S. G. Wildman u. J. Bonner, Arch. Biochemistry **14**, 381 [1947].
[8] F. Moewus, Naturwiss. **1948**, im Druck.
[9] F. Moewus, Biol. Zbl., im Druck.
[10] F. Moewus, Biol. Zbl., im Druck.

Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

This work has been digitalized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung") beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.

saftes auf 100° bleibt der Wuchsstoffgehalt unverändert (II). Eine 24-stdg. Einwirkung von 0,5-proz. Pankreatin (Merck, Darmstadt) bei 27° im Dunkeln führt zu erheblicher Erhöhung des Wuchsstoffgehaltes, entspr. einem Anstieg von 0,1 γ auf 10 γ Heteroauxin in 1 cm³ (III). Pankreatin allein bewirkt in 0,5-proz. Lösung eine leichte Wachstumshemmung (von 20—25%), 0,05% und weitere Verdünnungen beeinflussen das Wurzelwachstum nicht. Eine Wuchsstoffzunahme wurde nicht gefunden, wenn der mit Pankreatin versetzte Preßsaft vor Versuchsbeginn aufgekocht wurde. *Durch Pankreatin wird also der im Kartoffelpreßsaft vorhandene gebundene Wuchsstoff enzymatisch in Freiheit gesetzt.* Nur 1% des Wuchsstoffes liegt in freier Form vor.

Versetzt man den Preßsaft mit 10 γ/cm³ β-Indolylessigsäure und läßt diese Lösung bei 27° im Dunkeln stehen, dann werden nach 24 Stdn. nur 0,3 γ/cm³ gefunden (Tab. 2, IV). In Preßsaft ohne Heteroauxin-Zusatz sind nach 24 Stdn. 0,2 γ/cm³ enthalten. *Zugesetztes Heteroauxin (10 γ/cm³) wird somit „inaktiviert".* Erhitzt man den Preßsaft auf 100°, bevor man 10 γ/cm³ Heteroauxin zugibt, dann sind nach 24 Stdn. bei 27° in 1 cm³ noch 10 γ nachweisbar (V). Die „Inaktivierung" des Heteroauxins erfolgt demnach durch einen thermolabilen Stoff.

Entscheidend für den Nachweis dieses thermolabilen Inaktivators ist folgender Versuch (VI). Zu 1 cm³ frischem Preßsaft werden 10 γ Heteroauxin zugefügt. Nach 24 Stdn. bei 27°, d. h. nach der „Inaktivierung", wird 0,5% Pankreatin zugesetzt. Nach weiteren 24 Stdn. bei 27° wird die Wuchsstoff-Wirksamkeit bestimmt: es werden 20 γ/cm³ gefunden. Dieser Wuchsstoffgehalt setzt sich zusammen: 1. aus dem durch Pankreatin freigemachten Wuchsstoff des Preßsaftes (10 γ/cm³ nach III), 2. aus dem zunächst „inaktivierten" zugesetzten Heteroauxin, das durch Pankreatin wieder in Freiheit gesetzt wird (10 γ/cm³). Das zugesetzte Heteroauxin ist demnach nicht zerstört, sondern nur inaktiviert worden, vermutlich durch Bindung an ein Protein.* Erhitzt man VI nach dem Pankreatin-Zusatz auf 100°, dann sind nach 24 Stdn. bei 27° nur 0,3 γ/cm³ Heteroauxin nachweisbar. *Auch das zugesetzte Heteroauxin kann, nach seiner Inaktivierung durch den Preßsaft, enzymatisch wieder in Freiheit gesetzt werden.*

Bonner und Wildman[6] konnten in lebenden Geweben (*Avena*-Koleoptilen) nach Heteroauxin-Zufuhr eine Erhöhung des Gehalts an gebundenem Wuchsstoff feststellen. Nach den hier beschriebenen Versuchen ist es bei Kartoffelpreßsäften gelungen, Heteroauxin *in vitro* in eine solche gebundene Form überzuführen. Ein das Heteroauxin zerstörendes Fermentsystem[11] konnte in Kartoffelpreßsaft bisher nicht nachgewiesen werden.

* Die Erscheinungen erinnern an die Inaktivierung von Biotin durch Avidin.

[11] Y. W. Tang u. J. Bonner, Arch. Biochemistry **13**, 11 [1947].

Lactoflavin, eine Komponente des „Bakterien-Fluoresceins"

Von Leonhard Birkofer
und Anneliese Birkofer

Kaiser-Wilhelm-Institut für medizinische Forschung, Institut für Chemie, Heidelberg

(Z. Naturforschg. 3 b. 136 [1948]; eingeg. am 14. Juni 1948)

Der *Bacillus fluorescens* (*Pseudomonas fluorescens*) bildet bekanntlich einen grüngelb fluoreszierenden, wasserlöslichen Farbstoff. Um die Isolierung dieses Pigmentes bemühten sich Turfitt[1], Giral[2] sowie Turfreijer, Wibaut und Boltjes[3], ohne jedoch kristallisierte Verbindungen zu erhalten.

Bei der näheren Untersuchung des „Fluoresceins" fanden wir, daß ein Teil beim Chromatographieren an der Aluminiumoxyd-Säule haften blieb, während ein anderer Teil in das Filtrat lief. Dieser Filtratanteil fluoreszierte rein gelb und zeigte die typischen *Lactoflavin*-Reaktionen, wie: reversible Reduzierbarkeit mit Natriumdithionit, Bildung von Rhodoflavin durch Reduktion mit Zink und Salzsäure[4], Löslichkeit in Benzylalkohol und p_H-Abhängigkeit der Fluoreszenz.

Wir adsorbierten das Flavin aus dem Chromatogrammfiltrat an Frankonit KL und reinigten es, wie bei der Gewinnung aus Molke von Kuhn und Mitarbeitern[5] angegeben wurde. Das von uns isolierte *Lactoflavin* kristallisierte in den bekannten orangegelben Nädelchen, schmolz bei 292° und ergab mit einem synthetischen Präparat keine Schmelzpunktsdepression.

20 *l* unserer Kulturflüssigkeit von Bac. fl. enthielten etwa 20 mg Lactoflavin, wovon 12 mg kristallisiert erhalten wurden. Dieser Flavingehalt der Kulturlösung entspricht ungefähr dem der Milch. Der Bac. fl. gehört mit zu den wenigen Bakterien, die Lactoflavin in so großer Menge an das Kulturmedium abgeben.

[1] G. E. Turfitt, Biochem. J. **30**, 1323 [1936]; **31**, 212 [1937].

[2] F. Giral, An. Soc. españ. Fisica Quim. **34**, 667 [1936].

[3] A. Turfreijer, J. P. Wibaut u. T. Y. Kingma Boltjes, Recueil Trav. chim. Pays-Bas **57**, 1397 [1938].

[4] R. Kuhn u. R. Ströbele, Ber. dtsch. chem. Ges. **70**, 753 [1937].

[5] R. Kuhn, P. György u. Th. Wagner-Jauregg, Ber. dtsch. chem. Ges. **66**, 1034 [1933]; R. Kuhn, H. Rudy u. Th. Wagner-Jauregg, Ber. dtsch. chem. Ges. **66**, 1950 [1933].

Über die antibakterielle Wirkung der 6-Amino-nicotinsäure

Von Josef Schmidt-Thomé

Kaiser-Wilhelm-Institut für Biochemie, Tübingen

(Z. Naturforschg. 3 b. 136—137 [1948]; eingeg. am 15. Juli 1948)

Die 6-Amino-nicotinsäure [2-Amino-pyridin-carbonsäure-(5)][1] unterscheidet sich von der *p*-Amino-

[1] Räth u. Prang, Liebigs Ann. **467**, 1 [1928].